CURIERUL de Fizică nr 40

Publicaţia Societăţii Române de Fizică şi a Fundaţiei Horia Hulubei • Anul XIII • Nr. 1 (40) • martie 2002

Curierul de Fizică îşi propune să se adreseze întregii comunităţi ştiinţifice/universitare din ţară şi diaspora !

WERNER HEISENBERG (1901...1976), Premiul Nobel 1932

În anii 2000 şi 2001 – în pregătirea centenarului naşterii sale – s-a scris mult despre savantul Werner Heisenberg, a se vedea de exemplu Physics Today, iulie 2000 şi aprilie 2001. În Bucureşti, în octombrie 2001, la Institutul Goethe a avut loc Simpozionul Humboldt cu tema „WERNER HEISENBERG UND DIE WISSENSCHAFT, DAS DENKEN UND DIE KUNST". Am solicitat alocuţiunile vorbitorilor invitaţi la acest simpozion. Pentru acest număr am primit pe acelea ale academicianului Radu Grigorovici şi a dr. Cornel Haţegan, membru corespondent al Academiei Române. Le inserăm în continuare.

Heisenberg văzut de departe

Legăturile mele cu Fundaţia Humboldt au început curând după revoluţia noastră, când Clubul Humboldt Român a invitat recent reorganizata Academie Română să participe la ceremonia înfiinţării sale. Fiind unul din membrii Biroului Prezidiului Academiei în stare să vorbească o limbă germană acceptabilă, am fost ales să îndeplinesc această misiune.

Această selecţie mi-a făcut plăcere, căci toţi cei ce m-au delegat consideraseră că o Academie, care intenţiona să dirijeze un corp numeros de institute de cercetare active atât în domeniul ştiinţelor exacte, cât şi în domeniul umanistic, nu putea face o alegere mai bună decât aceea a Fundaţiei Humboldt, cu scopul de a ajuta în selectarea celor mai buni tineri ai noştri şi a-i instrui cum se face cercetare de bună calitate. Academia putea fi încredinţată că Fundaţia nu-i va reţine în Germania pe cei mai buni dintre ei, ci îi va retrimite acasă şi le va veni în ajutor cu sfatul, cu materiale şi echipament şi, mai târziu, cu vizite scurte, atât timp cât îşi vor desfăşura activitatea acolo.

Se pare că mi-am îndeplinit destul de bine misiunea, căci cooperarea cu Clubul şi cu Fundaţia a decurs bine. Am reuşit să fiu în cele mai bune relaţii cu doctorul Heinrich Pfeiffer şi cu doctorul Dietrich Papenfuss şi am fost răsplătit de Fundaţie cu un lung tur ştiinţific prin Germania reunită, care mi-a permis să vizitez institute şi să contactez direct persoane cu care stabilisem de-acum sau doream să stabilesc relaţii mai strânse.

Cât priveşte omagiul meu faţă de Heisenberg, el trebuia să poarte titiul „Heisenberg văzut de departe", căci n-am avut nicicând privilegiul de a-l întâlni personal. Contactul a fost stabilit doar prin intermediul regretatului profesor Şerban Ţiţeica, care şi-a luat doctoratul la începutul anilor '30 la Leipzig sub conducerea foarte tânărului profesor Werner Heisenberg. Ţiţeica ne-a prezentat nouă, colegilor săi, o vie descriere a funcţionării în „Jugendstil" şi a atmosferei de lucru din Institutul de Fizică Teoretică de acolo. Noi nu puteam decât să visăm să putem lucra în astfel de condiţii, deşi în acel răstimp ele nu erau chiar atât de proaste nici la noi. Pentru mine însumi visele erau încă mai ireale decât cele ale colegilor, căci în întregul curs al vieţii mele n-am putut lucra decât în ţară, găsindu-mă mereu, din cele mai variate motive, până dincolo de vârsta de 50 de ani, pe trotoarul de vis-à-vis a drumului care ducea la o bursă de studiu, ba chiar la o călătorie în străinătate. Excepţie au făcut doar deplasări impuse de primul şi al doilea război mondial. Şi apoi, fiind un biet pieton, adică un experimentator, nu aveam nici o şansă să-l întâlnesc în drumurile mele pe marele teoretician şi gânditor.

CUPRINSUL

1	Radu Grigorovici	Heisenberg văzut de departe
2	Cornel Haţegan	Spinul isobaric şi Matricea de împrăştiere – *Două concepte datorate lui Heisenberg* –
5	Alexandru Mihul	Nuclear and subnuclear research in Romania
6	Mircea Oncescu	Constantele fizice fundamentale
7	Florin Buzatu	Prima sesiune anuală de comunicări a DFT
8	Nicolae Grosu	Teoria relativităţii – adevăr sau mit ? (2)
11	Ianca Stanef	Modificările climatice
12	* * *	De la Fundaţia Horia Hulubei
13	* * *	Curierul de Fizică în Ad Astra
14	Clementina Timuş	Filiala română pentru studenţi a SPIE la IFA
15	* * *	Cercetarea comunitară (europeană)
16	SU	Cercetarea umanistă
17	* * *	Pagina PhysicsWeb
18	Constantin Milu	Două rapoarte ICRU
		O recomandare pentru plutoniu
19	* * *	Obituaria
20	* * *	În loc de ... Poşta Redacţiei

Anul al XIII-lea

Cu acest număr - al 40-lea - Curierul de Fizică intră în al treisprezecelea an de apariţie. În acest an intrăm şi în revista electronică Ad Astra a tinerilor cercetători români din ţară şi diaspora (a se vedea pagina 13).

Un cititor a lansat întrebarea: Suntem superstiţioşi faţă de cifra 13 ?

Numărul 13 al CdF programat pentru noiembrie 1994 a apărut abia la 15 decembrie 1994, dar a fost un număr „bine primit" de cititori. În acel număr s-a *serbat* evenimentul „45 de ani de fizică la Măgurele".

Cititorul cu pricina ne-a avertizat că anul acesta vor fi patru numere care vor purta pe ele cifra 13.

Pentru orice eventualitate, un coleg din Măgurele ne-a adus o potcoavă găsită pe drum. Ştia că în arhiva noastră de umor este şi „Potcoava lui Einstein". Iat-o:

Un colaborator al lui Einstein remarcă prezenţa continuă a unei potcoave pe masa de lucru a savantului. Încearcă o întrebare:

- Credeţi în ceea ce se spune popular despre potcoavă ?
- Ah, nu !
- Atunci, de ce o păstraţi pe masa dumneavoastră ?
- Dacă, totuşi, ... are ceva ...

EDITURA HORIA HULUBEI

Totuşi o stranie intersecţie de drumuri aproape simultană, deşi la mare distanţă, a făcut ca să fim încadraţi amândoi în una şi aceeaşi categorie de suspecţi nu tocmai onorabili.

Relativ curând după armistiţiul de la 23 august 1944 dintre URSS şi România lăsată de Aliaţi în îmbrăţişarea sufocantă a celei dintâi, un foarte mic grup de fizicieni români au încercat să verifice, dacă o cu totul nouă metodă de separare aplicabilă unor izotopi grei funcţionează într-adevăr şi cu ce eficienţă o face. Nu dispuneam de mijloace pentru a efectua această verificare. Am trimis deci două eşantioane cu aspect foarte inocent, printr-un coleg emigrat pseudo-legal, profesorului Urey, cel mai proeminent chimist al proiectului Manhattan. Scurtul mesaj de răspuns, primit după un răstimp neaşteptat de redus, ne-a intrigat: ni se recomanda să ne lăsăm de această cercetare, subiectul fiind prea primejdios. Acesta nu era soiul de răspuns la care ne aşteptam şi pe care nu-l cunosc nici acum, când sunt singurul supravieţuitor al micului grup. Pe de altă parte, sub ocupaţia militară rusă o acţiune de acest fel devenise într-adevăr periculoasă. Prin urmare am distrus orice urmă a existenţei ei.

Aproximativ o jumătate de veac mai târziu, am citit cartea lui Thomas Powers „Heisenbergs War" şi două citate din ea au fost de-ajuns ca să-l lămurească pe cetăţeanul naiv al Europei răsăritene, la ce se referea Urey.

După o expunere despre matricea S, prezentată la Zürich de Heisenberg în decembrie 1944, Morris Berg, un agent USA înarmat şi fizician de profesie, îl conduce la hotel pe profesor. Despre acest moment Powers scrie: « Moe (adica Berg) insista ... că atunci el era ferm hotărât să-l împuşte pe Heisenberg şi să facă faţă consecinţelor, dacă măcar un singur cuvânt dintre cele rostite de el ar fi sugerat că asul din mâneca lui Hitler era bomba atomică. »

Al doilea citat, într-un fel hilar, suna astfel: « În cursul ultimelor luni ale războiului (generalul) Groves – comandantul militar al proiectului Manhattan – nu era preocupat exclusiv de ruşi, pentru el era tot atât de esenţială problema oamenilor de ştiinţă germani importanţi, ca Heisenberg, nu fiindcă şi-ar putea continua cercetările, ci fiindcă se temea că ar putea trece de partea ruşilor ...»

Aş putea trage concluzia că a-ţi încrucişa traiectoria cu aceea a unui mare savant poate fi periculos. Trebuie să mai spun că profesorul Urey a fost într-adevar un coleg plin de consideraţie faţă de nişte cercetători anonimi dintr-o ţară despre care nu cred ca ştia mare lucru.

Dar profunda mea stimă faţă de savantul Heisenberg derivă din eforturile sale de a împiedica antrenarea capitalului ştiinţific german în dezastrul politic şi militar al imperiului milenar al lui Hitler, permiţând o refacere rapidă a sa după război. Nu degeaba a stat timp de 22 de ani în fruntea Fundaţiei Humboldt. Dar unde se ascunde la noi un Heisenberg, care să împiedice antrenarea cercetării româneşti în dezastrul politic şi economic al României în timp de pace ?

Radu Grigorovici

Spinul isobaric şi Matricea de împrăştiere

– Două concepte ale fizicii datorate lui Heisenberg –

Heisenberg în fizică este sinonim cu o creaţie ştiinţifică monumentală:

- „Crearea Mecanicii Cuantice", (Premiul Nobel, 1932);
- „Inegalităţile Heisenberg" („Principiul de incertitudine" sau „Principiul de nedeterminare") formează baza pentru interpretarea mecanicii cuantice.

(S-ar putea menţiona şi „Formula Lumii" - proiectul unei teorii unitare pentru descrierea tuturor particulelor existente; teoria trebuia să conducă la un set de bază de simetrii universale ale naturii.)

Heisenberg semnifică, deasemenea, contribuţii cardinale în diferite domenii ale fizicii: Teoria hidrodinamică a turbulenţei, (Disertaţie, Sommerfeld), Teoria feromagnetismului, Studiul razelor cosmice, Fizica nucleară.

Heisenberg a inventat două concepte în fizica nucleară: **spinul isobaric** şi **matricea de împrăştiere**. Spinul isobaric se referă mai cu seamă la structura (spectroscopia) nucleară, iar matricea de împrăştiere apare îndeosebi în reacţiile nucleare. În cele ce urmează vom scoate în evidenţă impactul, principial şi metodologic, al celor două concepte inventate de Heisenberg asupra dezvoltării fizicii nucleare.

SPINUL ISOBARIC

1. Fizica nucleului înainte de Heisenberg

Rutherford, studiind structura atomului, a propus modelul planetar: un nucleu atomic cu sarcina electrică pozitivă şi electronii, cu sarcina electrică negativă, gravitând în jurul nucleului. Protonul, o particulă grea (~2000 mase electronice), cu sarcina electrică pozitivă, este un constituent al nucleului. Rutherford (pentru a explica atât sarcina cât şi masa nucleului) a propus o ipoteză cunoscută ca modelul protono-electronic al nucleului atomic. Acest model s-a confruntat cu dificultăţi principiale pentru explicarea faptelor experimentale, cum a fost, spre exemplu, catastrofa azotului.

În 1932 Chadwick a descoperit neutronul; dar, după Chadwick, neutronul era o particulă compusă: un dipol proton-electron, evident, fără sarcină electrică.

2. Modelul protono-neutronic al nucleului atomic

Heisenberg are meritul de a fi realizat, pentru prima oară, că neutronul este mai degrabă „selbststaendinger Fundamentalbestandteil" a nucleului atomic. Heisenberg a propus modelul protono-neutronic al nucleului atomic: protonii şi neutronii sunt singurii constituenţi ai nucleului.

După istorici ai ştiinţei acest rezultat marchează începuturile teoriei structurii nucleare. Heisenberg şi-a publicat rezultatele într-o lucrare intitulată „Über den Bau der Atomkerne", [Z.P. 77(1932)1]. Modelul protono-neutronic a fost deasemenea propus de fizicianul sovietic Ivanenko [„The Neutron Hypothesis", Nature 129(1932)798]. Dar lucrarea lui Heisenberg a fost mult mai completă şi mai profundă.

3. Nucleonul

Heisenberg a realizat că cei doi constituenţi ai nucleului atomic, protonul şi neutronul, pot fi priviţi ca două (sub)stări ale unei particule elementare, nucleonul. Variabila dihotomică asociată celor două stări ale nucleonului a fost ulterior denumită Spin Isobaric, Spin Isotopic sau Isospin.

Ipoteza isospinului a presupus că, exceptând sarcina electrică, celelalte grade interne de libertate ale nucleonului, (spre ex. spinul intrinsec), sunt aceleaşi atât pentru neutron cât şi pentru proton.

Aparatul matematic pentru descrierea variabilelor care se bifurcă exista deja. Pauli l-a folosit pentru descrierea spinului electronului cu cele două stări „magnetice". Spinul isobaric al lui Heisenberg este un aparat de indiciere care diferenţiază între cele două stări de sarcină ale nucleonului. Vectorul isospin $\vec{t}$ operează nu în spaţiul real ci în spaţiul isospinului; acesta este un alt concept introdus de Heisenberg în aceiaşi lucrare. Vectorul isospin, operând în isospaţiu, are două proecţii de „sarcină" corespunzând fie neutronului ($t_3 = + 1/2$), fie protonului ($t_3 = - 1/2$). Sarcina electrică Q a nucleonului este legată de proiecţia t_3 a isospinului printr-o relaţie liniară, $Q = 1/2 - t_3$, rezultând fie Q=0 (n), fie Q=1 (p).

Întrucât sarcina electrică se conservă, rezultă că şi proiecţia t_3 a isospinului se conservă; nu s-a spus însă nimic cu privire la conservarea isospinului. Mai mult nu există semnificaţie fizică pentru o suprapunere coerentă ale stărilor de bază neutron şi proton, caracteristică prin care isospinul este diferit de spinul moment cinetic.

Starea nucleonului este caracterizată prin 5 grade de libertate: 3 spaţiale, una spinul intrinsec (cu cele două substări „magnetice") şi una de isospin (cu cele două substări „electrice"). Principiul lui Pauli a fost, ulterior, generalizat pentru a include şi gradul de libertate de isospin: funcţia de undă a unui sistem de nucleoni este antisimetrică la permutarea simultană a celor cinci coordonate ale unei perechi de nucleoni.

4. Forţe nucleare de schimb

Heisenberg a introdus, în aceiaşi lucrare, pentru prima oară ideea de forţe nucleare de schimb. Corespunzător diferitelor grade de libertate ale nucleonului, au fost definite trei tipuri de astfel de forţe. Forţa de schimb Heisenberg se referă la permutarea coordonatelor de sarcină ale nucleonilor. (Celelalte două forţe nucleare de schimb privesc permutarea coordonatelor spaţiale – Majorana – şi a coordonatelor de spin – Bartlett).

5. Principiul simetriei de sarcină

Heisenberg a recunoscut pentru prima dată proprietatea de simetrie de sarcină a forţelor nucleare: neluând în seamă interacţiile electromagnetice, rezultă egalitatea forţelor p-p şi n-n. Simetria de sarcină rezultă în invarianţa proprietăţilor unui sistem nuclear la interschimbarea protonilor şi neutronilor („isospin-flip"). Acest principiu a fost, ulterior, generalizat ca ...

6. Principiul independenţei de sarcină (Invarianţa isotopică/isobarică)

Proprietăţile unui sistem nuclear sunt invariante faţă de rotaţii în spaţiul isotopic (Wigner). Rezultă egalitatea forţelor n-n, p-p, n-p. (Totuşi studii recente au arătat că forţele n-p sunt mai atractive decât forţele p-p şi n-n.) Din principiul independenţei de sarcină rezultă că isospinul este un număr cuantic bun.

7. Isospinul şi simetriile nucleare

a. Multipleţi de isospin

Vectorii de isospin se adună la fel ca şi spinii momente cinetice. Isospinul T al unei stări într-un nuleu cu N neutroni şi Z protoni are proiecţia de „sarcină" $T_3 = 1/2(N - Z)$.

După principiul independenţei de sarcină stările nucleare sunt caracterizate prin valori definite ale isospinului. Stările de isospin dat (acelaşi spin, aceiaşi paritate, în limita independenţei de sarcină, aceiaşi energie, etc) constituie un multiplet de isospin. (Formal un multiplet de isospin este o reprezentare ireductibilă a grupului de tranformări unitare în spaţiul bidimensional al isospinului.)

Membrii unui multiplet de isospin corespund unor stări în setul de isobari definit prin: $T < 1/2(N - Z) < T$. Stările unui multiplet isobaric sunt degenerate, au aceiaşi structură, diferind numai prin numărul N al neutronilor şi Z al protonilor. Stările reale diferă totuşi prin energia coulombiană, diferenţa de masă neutron-proton, etc.

b. Isospinul în modelul păturilor

Isospinul T, ca număr cuantic bun, poate fi folosit la clasificarea stărilor nucleare. Isospinul este, pentru un nucleu dat, o măsura a simetriei la permutarea variabilelor de sarcină. Dar, permutarea variabilelor de sarcină este corelată, prin principiul Pauli, cu permutarea variabilelor spin-spaţiale (orbitale). Simetria de permutare spin-orbitală este, după acelaşi principiu al lui Pauli, adjuncta simetriei de isospin. După înlăturarea perechilor saturate de nucleoni, partea spin-orbitală a funcţiei de undă este caracterizată prin „senioritate" iar partea de isospin prin „isospinul redus".

Dacă potenţialul nuclear este independent atât de spin cât şi de isospin, atunci el este invariant şi la transformările unitare în spaţiul cuadri-dimensional spin-isospin. Multipleţii corespunzători acestui grup de transformări sunt cunoscuţi ca supermultipleţii Wigner. Supermultipleţii SU(4) ai lui Wigner se despică în perechi de multipleţi spin-isospin (S-T).

c. Isospinul în modele algebrice

Modele ale bosonilor în interacţie definesc bosoni (perechi corelate de nucleoni) în termeni de isospin. O pereche de nucleoni în acelaşi orbital poate fi descrisă de sexteţi „isospin-spin" (T = 1, S = 0; T = 0, S = 1). Partea „spaţială" a funcţiei de undă a bosonilor în interacţie are aceiaşi simetrie ca partea de „isospin-spin". Simetria structurii microscopice a bosonului include supermultipleţii Wigner. O extensie la modelul boson-fermion în interacţie, înseamnă cuplarea isospinului fermionilor cu cel al bosonilor.

8. Spinul isobaric în natură

Fizica este Filozofia Naturii; un concept sau o dezvoltare teoretică este FIZICĂ numai dacă are corespondent în NATURĂ.

a. Puritatea de isospin

Utilitatea conceptului şi a formalismului de spin isobaric depinde de puritatea de isospin a stărilor nucleare. Stările joase ale nucleelor uşoare sunt în mod obişnuit pure ca isospin. S-a crezut că în nucleele grele va exista un mixaj al isospinului; totuşi s-a găsit că mixajul nu este puternic şi stări joase cu valori definite de isospin sunt observabile. Isospinul rămâne număr cuantic aproximativ bun şi pentru stările joase ale nucleelor grele.

b. Nuclee oglindă

Nucleele oglindă au număr egal de protoni şi neutroni şi deasemenea un nucleon adiţional, fie proton fie neutron; aceste nuclee sunt dubleţi isobarici (T = 1/2). Nucleele oglindă de cea mai joasă masă A = 3, sunt ${}^{3}_{1}H_2$ şi ${}^{3}_{2}He_1$; alt exemplu de nuclee oglindă este A = 27, ${}^{27}_{13}Al_{14}$ şi ${}^{27}_{14}Si_{13}$. Stările nucleelor oglindă sunt în corespondenţă una la una; au structura aproape identică, exceptând proiecţia de „sarcină" a isospinului. Proprietăţile lor spectroscopice sunt foarte asemănătoare.

c. Rezonanţe isobar-analoage

Fenomenul rezonanţelor isobar-analoage a fost o surpriză majoră în istoria isospinului. Analoage de isospin ale stărilor joase din nuclee grele au fost găsite ca stări înalt excitate nelegate, adică rezonanţe; rezonanţele analoage sunt excitate prin reacţii de nucleu compus. Împrăştierea protonilor a fost folosită pentru a studia spectroscopia unui multiplet de isospin, (măsurări de secţiune eficace şi, mai cu seamă, de polarizare).

d. Reacţii cuplate prin isospin

Cele mai simple reacţii cuplate prin isospin sunt împrăştierea nucleonului şi reacţia de schimb de sarcină pe nuclee oglindă

$$p + C \rightarrow p + C$$
$$\rightarrow n + A$$

Nucleele A şi C sunt membri aceluiaşi isodublet (T = 1/2) la fel cum protonul şi neutronul formează un alt dublet isobaric (t = 1/2). Cele două canale oglindă, (p + C) şi (n + A), sunt cuplate prin interacţie de isospin ($\vec{t}.\vec{T}$ – potenţial Lane). Evidenţa experimentală pentru cuplajul prin isospin al canalelor oglindă, cu nuclee uşoare-medii, este „Efectul de Prag Isotopic".

Evidenţa experimentală pentru reacţii cuplate prin isospin a fost găsită şi la nuclee de masă medie. Primul studiu de polarizare al acestui tip de reacţie a fost realizat la Universitatea Erlangen-Nürnberg. Ca cercetător Humboldt, am avut şansa de a participa la studiile de polarizare ale reacţiilor cuplate prin isospin, realizate la această universitate, (Professor Jens Christiansen, Dozent Gerhard Graw).

9. Despre fizica isospinului

Heisenberg a inventat conceptul de isospin, reprezentând un nou grad de libertate intern al nucleului atomic. Ramificaţii ale acestui concept sunt: forţele nucleare de schimb Heisenberg, principiul simetriei de sarcină, principiul independenţei de sarcină, simetriile nucleare legate de isospin. Aceste ramificaţii împreună cu evidenţele experimentale pentru isospinul nuclear sunt demonstraţii ale importanţei principiale ale conceptului de isospin în dezvoltarea fizicii nucleare. Conceptul de isospin a avut şi o importanţă metodologică atât în fizica nucleului atomic cât şi în fizica particulelor elementare. Au fost introduse şi concepte similare privind alte grade de libertate interne; se poate astfel menţiona recentul concept de F-Spin în modele algebrice de structură nucleară, descriind bosonii protonici şi neutronici.

MATRICEA DE ÎMPRĂŞTIERE

Fizica nucleară are două ramuri principale: structura (spectroscopia) nucleară (studiul stărilor nucleare legate) şi reacţiile nucleare (studiul continuumului: stările de împrăştiere şi rezonanţele). Spinul isobaric se referă în principal la structura nucleară. Matricea de împrăştiere este legată de fizica reacţiilor nucleare.

1. Împrăştiere / Reacţie nucleară

O reacţie nucleară (binară) înseamnă o transformare a unei perechi de nuclee în o altă pereche de nuclee, ca rezultat al interacţiei lor:

$$a + A \rightarrow b + B, (\alpha \rightarrow \beta)$$

Din punct de vedere formal reacţia este o tranziţie de la starea iniţială (numită canal de intrare/input) la o stare finală (numită canal de ieşire/exit sau output). Procesul de împrăştiere este descris de amplitudinea de tranziţie; aceasta, la rândul ei, defineşte „experimentul complet", adică secţiunea de împrăştiere/reacţie şi polarizările, care sunt măsuri ale probabilităţilor de reacţe şi ale orientării spinului.

Descrierea unui proces de împrăştiere nucleară, în termenii amplitudinii de tranziţie, ia în seamă atât dinamica împrăştierii cât şi cinematica cuantică, care îşi are originea in principiile de simetrie.

2. Matricea de împrăştiere

Heisenberg, [Z. P. 120(1943)513], a inventat conceptul de „Streu-Matrix" (matricea S, matricea de împrăştiere, matricea de ciocnire) pentru a descrie dinamica împrăştierii cuantice. Matricea de împrăştiere S leagă canale de reacţie/împrăştiere posibile, $||S_{\alpha\beta}|| = S$.

Abordarea prin matricea S a dinamicii procesului de împrăştiere ia în seamă numai acele mărimi fizice care sunt direct observabile; acest mod este congruent cu principiul pozitivistic al lui Heisenberg, („ a stabili legături între fapte"). Matricea S apare atât în descrierea staţionară cât şi în descrierea nestaţionară ale împrăştierii cuantice. „Durata" procesului de împrăştiere se determină, prin condiţia Wigner, care leagă dependenţa de energie a matricii S de principiul de causalitate, $\Delta\tau = - i\, d\, \ln S / dE$.

3. Proprietăţi ale matricii de împrăştiere

Proprietăţile de invarianţă ale matricii S rezultă din simetriile legilor fizice care guvernează reacţiile nucleare.

Conservarea momentului cinetic total J, a isospinului T, a parităţii π, etc., conduce la despicarea matricii S în componente distincte indiciate de numerele cuantice corespunzătoare, $S^{JT\pi}$.

Inversia temporală conduce la simetria matricii S (teorema de reciprocitate), $S_{\alpha\beta} = S_{\beta\alpha}$.

Conservarea fluxului de probabilitate este o proprietate de bază a matricii S şi este exprimată prin unitaritate, $S \cdot S^{+} = 1$.

Singularităţile matricii S sunt polii şi punctele de ramificaţie; fizic, acestea corespund, respectiv, rezonanţelor şi pragurilor canalelor de reacţie.

4. Matricea S: domenii de cercetare.

Puterea conceptului de matrice S poate fi ilustrată chiar şi numai prin simpla enumerare a diferitelor domenii ale fizicii cuantice şi clasice în care a pătruns: reacţii nucleare, ciocniri atomice, acustica, optica (împrăştierea luminii), electrodinamica microundelor, teoria circuitelor electronice, sisteme mezoscopice (transport electronic şi tunelare rezonantă).

5. Electrodinamica microundelor/reacţii nucleare

Aspecte fizice ale matricii S pot fi ilustrate prin o paralelă a acestor două probleme din fizica clasică şi fizica cuantică.

Un dispozitiv de microunde constă din ghiduri de undă cuplate la o cavitate rezonantă. O reacţe nucleară constă din canale de reacţe conectate prin un sistem nuclear compus. Ghidurile de undă corespund canalelor de reacţie; cavitatea rezonantă corespunde nucleului compus. Stările interne ale celor două sisteme sunt modurile de vibraţie ale cavităţii rezonante, respectiv, rezonanţele nucleului compus.

Matricea S a electrodinamicii microundelor descrie distribuţia fluxului de energie prin diferite ghiduri de undă. Matricea S (or matricea de ciocnire) pentru nucleul compus, descrie distribuţia fluxului de probabilitate în diferite canale de reacţie. Defectul de unitaritate al matricii S este legat de factorul de calitate al cavităţii de microunde, respectiv, de „împrăştierea" fluxului prin componente fluctuante statistice ale reacţei nucleare.

6. Matricea S şi sisteme deschise

Un sistem deschis transferă energie sau probabilitate mediului său (deşi sistemul deschis împreună cu mediul său formează un sistem închis). Orice sistem fizic cu intrare/input, ieşire/output şi stări interne poate fi privit ca un sistem deschis; exemple pot fi:

- împrăştiere cuantică (canale intrare/ieşire, stări interne)
- dezintegrări (numai canale de ieşire, stări interne)
- circuite electronice (intrare/ieşire)

Descrierea sistemelor deschise se bazează pe teoria matematică a operatorilor ne-autoadjuncţi. O teorie a sistemelor deschise (Livsic) defineşte, inspirat din Heisenberg, o funcţie S; aceasta coincide cu o parametrizare a matricii S, cel puţin pentru reacţile de nucleu compus.

7. Matricea S redusă

Aceasta este o contribuţie autohtonă în spiritul principiului pozitivistic al lui Heisenberg.

Matricea S multicanal descrie atât dinamica de reacţie (canale deschise) cât şi spectroscopia stărilor legate (canale închise). Canalele închise sunt „invizibile" dar ele influenţează asupra canalelor complementare deschise. Canale deschise „neobservate", (specifice unui mare grup de probleme de împrăştiere multicanal), influenţează de asemenea canalele deschise observate (complementare). Atât canalele „invizibile" închise cât şi canalele deschise „neobservate" sunt „eliminate" [e] din sistemul de reacţie iar efectul lor asupra canalelor „reţinute" [r] este luat în seamă prin „operatori efectivi" („hamiltonian efectiv", „matrici reduse -R, -K").

Obiectul primar al teoriei împrăştierii este, după Heisenberg, matricea de împrăştiere, iar conceptul de operator „redus" sau „efectiv" trebuie extins şi la matricea S. Matricea S redusă

$$\Delta S_{rr} = S_{re}\,(1 + S_{ee})^{-1}\,S_{ef}$$

descrie, în afară de canalele observate, şi tranziţiile la şi de la canalele eliminate.

Matricea S redusă conţine drept cazuri limită câteva probleme de împrăştiere:

- cusp-ul de prag nuclear;
- defectul cuantic atomic;
- împrăştiere cuazi-rezonantă (rezonanţe de canale cuplate);
- anomalia Wood (în difracţia luminii).

HEISENBERG ŞI GÂNDIREA ÎN FIZICĂ

Inventarea a noi concepte este stilul distinctiv al cercetării lui Heisenberg. Conceptele de Isospin şi de matrice S, inventate de Heisenberg, au devenit pietre de temelie ale fizicii nucleare.

Criteriul simplităţii ca criteriu al ordinii centrale în natură – împărtăşit şi de Einstein – a fost ghid în gândirea lui Heisenberg: „în afară de proprietăţi de invarianţă ... simplitatea ecuaţiilor".

Isospinul şi matricea S sunt concepte simple şi profunde, cu un impact decisiv în istoria fizicii nucleare.

Heisenberg considera că cercetarea trebuie să acopere mai multe domenii sau subiecte. Extensii orizontale: migraţii ale matricii S în diferite domenii de cercetare. Dezvoltări verticale: descendenţii isospinului.

Există un impact metodologic al conceptelor lui Heisenberg.

Concepte similare au fost ulterior dezvoltate pentru a descrie şi alte grade interne de libertate; exemple sunt spinul F al modelelor algebrice de structură nucleară, altele în fizica particulelor elementare, funcţia S, etc.

Origini filozofice

Conceptul de matrice S îşi are originea în principiul pozitivistic (1925). Conceptele de nucleon şi de isospin nu sunt pur descriptive ci mai degrabă ele reflectă o profundă înţelegere a naturii constituenţilor nucleului atomic.

Motivaţiile lui Heisenberg au fost aproape întotdeauna de natură filozofică, (motivaţii filozofice se găsesc de asemenea la Einstein, Bohr şi de Broglie). Heisenberg a căutat în filozofia lui Platon analogii pentru teoria simetriei. Totuşi modelul protono-neutronic al nucleului atomic şi isospinul au fost stimulate de experiment.

O caracteristică a gândirii lui Heisenberg este o profundă religiozitate. Atitudinea lui Heisenberg faţă de ştiinţă se caracterizează prin: (1) „Descriere" (numai observabile) – principiul pozitivistic şi (2) „Înţelegerea" (spre ex. „Ecuaţia Lumii").

În ceea ce priveşte „atitudinea politică" se precizează că Heisenberg s-a concentrat şi asupra unor subiecte ştiinţifice pure, (matricea S, 1943), deşi era implicat în Proiectul Atomic German.

Cornel Haţegan

Redacţia CdF încurajează scrierile privitoare la istoria fizicii la Măgurele şi în alte centre universitare şi ştiinţifice din ţară. De-a lungul anilor în paginile CdF şi-au găsit locul prezentări cu privire la această temă. La unele s-au făcut observaţii, la altele au apărut incriminări de subiectivitate. Există luări de poziţie faţă de unele articole privind istoria breslei, făcute din partea unor colegi de breaslă – mulţi în retragere – cu privire la faptul că unele contribuţii la activitatea ştiinţifică şi tehnică nu au fost recunoscute. De fapt, această dispută "istorică" se întâlneşte peste tot în lume şi în orice timp de-a lungul ... istoriei. Întorcându-ne la obiectul acestei intervenţii, s-ar putea spune că ceva material scris s-a adunat încât un scrib măiestru va putea să purceadă la înjghebarea unei istorii a fizicii din acest spaţiu european.

Nuclear and subnuclear research in Romania

Before the Second World War (1920...1940)

In Romania research in Nuclear and Subnuclear Physics started well before the second world war by the experimental and theoretical research done by Prof. C. Bedreag (systematic of nuclei), Horia Hulubei (existence and properties of new nuclei), Constantin Mihul (oxygen spectra in extremely strong magnetic fields), Alexandru Proca (basic equations of integer spin massive particle), Ştefan Procopiu (elementary magneton), and others, on the existence and properties of different atoms, nuclei and elementary particles. This researches were done in Romania (Iaşi and Bucureşti) for the theoretical work and in French laboratories (Pr. F. Perrin, A. Guton, E. Cotton) for the experimental one, since the lack of the necessary facilities and environment in Romania,. The results were published mainly in Romania (Ann Sc Iassy), France (CR, J. Phys, Ann. Phys) and Germany (Phys Zts).

After the war (1945...1960)

After the second world war, these researches were continued essentially under the leading of Prof H. Hulubei mainly in Bucharest in the new formed (1949) Institute of Physics (IF). At the beginning the IF was implemented in the Bucharest Universities laboratories but after short time, the Institute developed by obtaining a headquarter at the Oteteleşeanu manor in Măgurele near Bucureşti. The transfer took place in 1951. In 1956 the institute split in:

1. The Institute for Atomic Physics (IFA) located at Magurele under the leading of Pr. Hulubei having as main research fields the atomic, nuclear and sub nuclear physics, lasers ...

2. The Bucharest Institute of Physics (IFB) headed by Prof. E. Bădărău having as main research field optics, solid states physics, located in the center of Bucharest.

Experimental nuclear and sub-nuclear physics developed in Măgurele by using mainly the main installation (a cyclotron U-120 and a reactor VVR-S obtained from URSS), some facility constructed at the institute and some external facilities located in URSS or western countries. In this period, at Măgurele was organized the laboratory for Cosmic Ray physics headed by Prof. J. Ausländer which performed experiments based mainly on Nuclear Emulsions technique using emulsions irradiated abroad. In the same Laboratory for Cosmic Rays researches at IFA a huge water Cherenkov counter for cosmic rays was also constructed.

Latter the basis in Măgurele developed also by the construction of a series of betatron accelerators and importing a tandem accelerator, which was improved finally by a post-accelerating system. The experimental basis expanded also with the development of a series of collaborations at the beginning with URSS institutes Obminsk, Moscow , Leningrade and by joining the JINR Dubna from its beginning (1956).

In 1957 For a better development of research a first group of young physicist and engineers (I. Ciuli, S. Ciuli, E. Iliescu, E. Katz, G. Indreias, E. Maier, C. Maris, A. Mihul, E. Mihul, D. Neagu, M. Nicolaie, T. Pacuraru, M. Petrascu, T. Tanasescu, L. Vilcov, N. Vilcov, T. Visky), were send for long period (1957-1961) at JINR to learn and perform research in nuclear and sub-nuclear physics both experimental and theoretical field. In this period a series of important result were obtained at Dubna with the Romanian collaboration as: the discovery of heavy nuclei (U, Th) fission with negative muons, the existence of a new particle the anti-sigma minus and other.

Between 1960 and 1975

By returning in Romania (1961), this group formed a net of leading researchers in IFA. Especially for Particle Physics it was formed a High Energy Physics Laboratory (A. Mihul) which continue the research on interaction of protons (4 & 7 GeV/c) and neutrons (4 GeV/c) in the IUCN 50 cm propane bubble chamber in a collaboration of the IFA HE laboratory with a group from the Bucharest University and from JINR Dubna.

Later (1968) a series of collaborations were initiated also with CERN by sending a first group of researchers (S. Ciuli, G. Indreias, A. Mihul, E. Mihul) for rather long terms periods (1-2 years). The resulting collaborations, especially with the group of Dr D. R. O. Morrison, performed research at CERN and Bucharest mainly on the basis of the pictures taken at CERN with the 81 cm and 2 m hydrogen bubble chambers. From 1970 in the collaboration on pictures from CERN 2 m Hydrogen bubble chamber was involved also a group from JINR. The main experimental topic was the production of strange particles at the highest available, that time, energies.

The collaboration between the Romanian Physicists and JINR Dubna continued with some up and down till today and expanded to different other fields beginning with nuclear chemistry and heavy nuclei interactions to very high energy elementary particles interactions. A crisis in the JINR-Romania relations was in 1961-1965 when the number of Romanian personnel working at Dubna drops spectacularly (8 times) and the financial participation dropped by a factor of four. This crisis continued till 1970 when the problems were solved and a new era began by increasing both the Romanian financial (rise 2 times) and personnel (rise 12 times) participation. With this occasion the election for 3 years of a Romanian vice director (A. Mihul), was done. This participation remains more or less at the same level till around the years '80 when it drops once more.

After 1960 In Romania the particle physics studies developed in several centers. The biggest center was in the frame of the IFA were two units (laboratory) worked specially in this field. One was the Cosmic Ray Laboratory, which was centered on nuclear interactions studied with the emulsion technique using emulsion exposed in different conditions (elementary particles and nuclei) at the available accelerators and in stratosphere. The materials used in Bucharest were from accelerators exposures JINR, Serpuhovo, CERN (ISR and SPS) and FNAL as well as from stratosphere and artificial satellites exposures. The second was the Laboratory of High Energy focused mainly on elementary particle interactions and using the bubble chamber techniques. Here was done the first attempt to automates the processing of the pictures and events with the help of the first computers all being done in the institutes laboratory and shops. The pictures comes from JINR (pions and neutrons) 50 cm and 2 m propane chambers (with and without internal targets) exposed at the JIRN and Serpukhovo accelerators.

At the Bucharest University a group was formed at the chair of Atomic and Nuclear Physics at the Bucharest Faculty of Physics. Due to the economical circumstances, the personnel of this group worked in strong interaction with different groups from IFA. They studied pions neutrons and also nuclei interactions in bubble chamber and streamer chambers.

Some Physics related to nuclear and subnuclear was done also in other Romanian cities as for example at the Cluj University where important researches about isotopic separation, molecular and chemical physics was developed in connection with the Nuclear Energies plans in Romania.

After 1975

In 1974...77 a reorganization of research in physics was done in Romania with clear tendency to the concentration in Măgurele under a new formed National Center of Physics of all institutions with different profiles in physics and also the Faculties of Physics. It includes most of the existing institutes (IFA, IFB, ...) under new names and with a new organization. In this organization, also institutions that, even, if located in other cities (Iasi, Cluj,

Timisoara) were administratively included.

It can be said that till now the same type of organization exist even if some changes were done by changing the name and level of the central founding agency and a little bit the importance of different included institutions.

It must be remarked that the Romanian Academy even if it have an important initial contribution to the formation of the Institutes (IF, IFA, IFB) now is practically an outsider in this organization.

Between 1990 and 2002

Beginning with 1990 the contacts with the foreign laboratories became easier so that the number of Romanian individuals and groups begin to collaborate with laboratories in USA Europe and Asia and their number grown a lot. In the following, I will follow shortly only the group named Experimental Particle Physics Group (EPPG) from the Bucharest University.

The group formed by around 20 persons from different institutions follows the study for the foundation of the SM of interaction in different configuration namely:

- Electron Positron Interactions at LEP CERN by collaborating to the L3 experiment - mainly by contributing to the construction of the Silicon Microstrip Detector and performing programs and calculations for evens analysis;
- Electron Nucleus Interactions at JLAB USA participating to the E-93018, E-98101 and E-89009 experiments with contributions to proposals, analysis of data and interpretation of the results;
- Proton Proton Interaction collaborating to the design and the construction of the CMS Silicon Tracker;
- Cosmic Ray study by collaborating to the AMS experiment in both AMS-1 and AMS-2 stages by contributing to the construction of the Silicon Tracker and to the calculation and interpretation of the data obtained in the AMS-1 flight.

This group maintain in Romania a very tight collaboration with the Institute of Microelectronics (IMT) and the Institute for Space Science (ISS) and outside Romania with CERN and the Italian INFN groups especially in Bari, Perugia, Pisa, ... most of the experimental work being done in the INFN Laboratories.

Alexandru Mihul

Nota Redacţiei: Aşa cum scriam în CdF nr. 26, profesorul Alexandru Mihul de la Universitatea Bucureşti (Facultatea de Fizică) face parte dintr-un grup de fizicieni români – pe care îl conduce – care la INFN-Perugia au realizat sistemul de detectare microstrip pe siliciu pentru Spectrometrul Magnetic ALPHA montat pe naveta Discovery şi testat zece zile în spaţiu în iunie 1998.

Specificarea acestei contribuţii a Universităţii Bucureşti la complexul experiment spaţial este făcută în NUCL INSTR & METH IN PHYS RES Sec A 419 (1998) p. 295...299, alături de alte instituţii ştiinţifice din SUA, Germania, Italia, Elveţia, China, Franţa, Portugalia, Anglia, Rusia şi Finlanda (autori: G. M. Viertel de la ETH - Zurich şi M. Capell de la MIT - Cambridge USA).

Din grupul menţionat fac parte: N. Dinu, R. şi M. Ionică, V. Postolache, F. Velcea (Perugia, INFN „http://www.pg.infn.it/ams/group.htm").

După 2002 experimentul spaţial, la care ne referim, va dura câţiva ani pe noua Staţie Spaţială Internaţională. Primul spectrometru magnetic de dimensiuni mari lansat în spaţiu va măsura, la cca 300 km deasupra suprafeţei Pământului, compoziţia particulelor încărcate electric din radiaţia cosmică pentru a se putea găsi răspunsuri la întrebări fundamentale din fizica particulelor şi astrofizică (v. CdF nr.28, pag. 4).

Constantele fizice fundamentale

Pe această temă – despre care am mai scris, cum vom arăta – am primit la redacţie, prin amabilitatea dr. doc. Dumitru Marchidan, Journal of Physical and Chemical Data, vol. 28 (1999) nr. 6, pp. 1713...1852, care conţine amplul articol „CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 1998" de Peter J. Mohr şI Barry N. Taylor. Se precizează că acest articol a fost publicat simultan şi de către Reviews of Modern Physics. Ca să evaluăm importanţa revistei ştiinţifice primite am apelat la factorul său de impact care are media 4,64 pe cei 16 ani de apariţie.

În CdF nr. 14 la pagina 4, am prezentat valorile numerice ale constantelor fizice fundamentale sub forma unui „set" de valori self-consistente recomandat de CODATA (Comitetul pentru Date în Ştiinţă şi Tehnologie al Consiliului Internaţional al Uniunilor Ştiinţifice) în 1986. Prezentarea din CdF s-a bazat pe un articol al celor doi specialişti în acest domeniu al metrologiei, E. Richard Cohen şi Barry N. Taylor, publicat în PHYSICS TODAY din august 1994. Acolo se arată modul de *ajustare* al constantelor fizice fundamentale şi că procedeul continuă pe baza ultimelor descoperiri ştiinţifice. În tabelul menţionat erau date şi incertitudinile (relative) ale constantelor fizice fundamentale.

În CdF nr. 27 anunţam că organizaţia CODATA difuza ediţia 1998 a setului de valori ajustate ale constantelor fizice fundamentale. Noul set de valori se caracteriza prin incertitudini mai mici, în unele cazuri ajungând la o cincime din valorile anterioare, adică ale setului din 1986 ! Ca atare valorile multor constante fizice fundamentale rămâneau neschimbate, unele – cele cu scăderea mare a incertitudinii – îşi modificau doar a zecea sau a unsprezecea cifră semnificativă.

Din cauza acestor prea mici modificări, CdF nu a publicat setul din 1998 al valorilor constantelor fizice fundamentale. Setul nou al valorilor constantelor la care ne refeream, puteau fi găsite pe situl: [www.codata.org]. Aici se găsesc şi referinţele bibliografice – peste două mii articole – privind stabilirea valorilor respective, cu istoria evaluării acestora.

Articolul, primit la Redacţie – la care ne referim în cele ce urmează – se găseşte pe site-ul lui National Institute of Standards and Technology (NIST) conţinut în World Wide Web la:

physics.nist.gov/constants

Ceea ce este demn de relevat din articolul primit la redacţie este că reducerea incertitudinilor constantelor fizice fundamentale se bazează pe alegerea grupului mărimilor importante pentru ajustarea setului din 1998.

Acestea au fost impuse de faptul că – ţinând seama de teorema propagării incertitudinilor – se pleacă de la acele relaţii între mărimile fizicii care pot permite reducerea incertitudinilor. Cele şase mărimi ale fizicii ale căror valori sunt adoptate exact, adică cu un număr fixat de cifre semnificative, şi ale căror valori nu mai diferă în timp, fiind fixate o dată pentru totdeauna (la două mărimi numărul cifrelor semnificative nu este fix din cauza valorii constantei geometrice π) sunt (în original din articolul menţionat):

Quantity	Symbol	Value	
speed of light in vacuum	c	299 792 458	m s^{-1}
magnetic constant	μ_0	$4\pi \times 10^{-7}$	N A^{-2}
electric constant	ε_0	$1 / (\mu_0 c^2)$	F m^{-1}
molar mass of ^{12}C	$M(^{12}C)$	12×10^{-3}	kg mol^{-1}
cv* of Josephson constant	K_{J-90}	483 597.9	GHz V^{-1}
cv* of von Klitzing constant	R_{K-90}	25 812.807	Ω

* *cv = conventional value*

Pentru cele două valori dependente de constanta π se poate scrie:

$4\pi \times 10^{-7}$ N A^{-2} = 12.556 370 614 ... $\times 10^{-7}$ N A^{-2}

$1 / (\mu_0 c^2)$ F m^{-1} = 8.854 187 817 ...$\times 10^{-12}$ F m^{-1}

Din prezentarea acestor mărimi se pot deduce câteva concluzii de interes pentru predarea fizicii la nivelul superior. În primul rând se foloseşte termenul „constantă magnetică" pentru acela de permeabilitatea vidului şi „constantă electrică" pentru permitivitatea vidului. În al doilea rând grupul de şase mărimi la care ne referim cuprinde două valori convenţionale ale celor două mărimi de bază în două fenomene importante şI anume „constanta Josephson" din efectul Josephson (fizica superconductorilor) şi „constanta von Klitzing" din efectul Hall cuantic. Valorile exacte adoptate pentru cele şase mărimi tabelate mai înainte conduc la consecinţe în metrologie. Definiţia unităţilor fundamentale ale sistemului SI este funcţie de aceste valori exacte. În funcţie de reacţia cititorilor vom reveni asupra acestei teme.

Mircea Oncescu

Prima Sesiune Anuală de Comunicări a Departamentului de Fizică Teoretică IFIN-HH

Departamentul de Fizică Teoretică al Institutului de Fizică şi Inginerie Nucleară Horia Hulubei a organizat, în 24 şi 25 ianuarie 2002, o sesiune de comunicări ştiinţifice, prima din istoria de peste o jumătate de veac a acestui grup. O întrebare firească ar fi: de ce tocmai acum ? Ca iniţiator al acestei acţiuni, aş încerca să răspund printr-un mesaj adresat de fapt unei comunităţi mai largi, cel puţin cea a fizicienilor de pe Platforma Măgurele.

Ideea organizării acestei sesiuni mi-a venit într-o bună zi din toamna anului trecut cînd, vizitînd pagina de web a departamentului nostru, am realizat că pe 25 ianuarie 2002 se împlinesc 10 ani de la moartea **acad. Aretin Corciovei**, reprezentant ilustru al fizicii teoretice din România, şeful secţiei de Fizică Teoretică timp de aproape un sfert de secol şi cel care mi-a îndreptat paşii încă din studenţie către acest loc. M-am gîndit că acest eveniment trebuie neapărat comemorat, întîmplarea făcînd ca, numai cu cîteva zile înainte, să fim invitaţi să contribuim la apariţia unui număr omagial din Romanian Journal of Physics pentru acad. Aurel Săndulescu, care anul acesta împlineşte 70 de ani. Atunci mi-am zis că acesta ar fi un prilej excelent să abordăm pe plan local, în sfîrşit, o problemă ce pare a fi critică nu numai pentru departamentul sau institutul nostru, ci chiar la scară mai largă: problema comunicării între oameni. Nu că m-ar preocupa în mod deosebit acest fenomen social, nu am nici pregătirea, nici motivaţia necesară unui asemenea studiu; consider însă că lipsa unei comunicări adecvate între membrii unei comunităţi, cum ar fi cea a departamentului nostru, a platformei de la Măgurele sau chiar a cercetării ştiinţifice din România, poate conduce la efecte dezastruase pentru întreaga comunitate, aşa cum, din păcate, remarcăm cu toţii.

De ce-am organiza o sesiune de comunicări ştiinţifice cînd nu ne luăm salariile (şi aşa ridicol de mici), cînd ne simţim „sugrumaţi" de activităţi extra-ştiinţifice, dar fără de care nu putem „supravieţui" (birocraţia proiectelor de cercetare, a granturilor, faze, rapoarte, etc.), cînd sîntem nevoiţi să ne gîndim la colaborări internaţionale mai mult decît în interes strict ştiinţific, cînd trebuie să ne evaluăm din ce în ce mai des şi mai sofisticat pentru obţinerea unei noi trepte de salarizare, cînd ... Din păcate, această enumerare sumară reflectă, după părerea mea, degradarea continuă a climatului ştiinţific autentic de la noi. Alunecăm pe o pantă periculoasă: aceea a descalificării noastre profesionale tocmai pentru salvarea profesiei. Devenim cu toţii experţi în completarea de proiecte, în calcule contabile, în găsirea unor surse de finanţare, etc., dar uităm să mai ţinem seminarii ştiinţifice, să aflăm mai degrabă ce lucrează colegul decît de ce nu ne luăm salariile sau să mergem mai des pe la bibliotecă. Sigur că nu este deloc uşor să întreţii o atmosferă ştiinţifică în condiţiile actuale; este însă **esenţial** să o facem. Asta cred eu că trebuie să fie principala grijă a celor care ne conduc şi o datorie a fiecăruia dintre noi. Platforma noastră ar trebui să fie cunoscută în afară mai degrabă prin organizarea de manifestări ştiinţifice decît prin închiderea reactorului, prin dezbateri serioase despre cercetarea ştiinţifică decît prin neplata salariilor, prin comemorarea înaintaşilor noştri decît prin disputele interne. Cred că a sosit momentul să înţelegem că dacă **noi înşine** nu încercăm să păstrăm şi să consolidăm acest lăcaş cu tradiţie în fizica românească, nimeni altcineva nu o va face şi vom dispare sub tăvălugul bulversărilor sociale la care asistăm.

Personal, aş vrea să cred că departamentul nostru se află în faţa unui nou început, la baza căruia să stea *unirea* noastră în efortul comun de a ne crea condiţii decente de lucru; ce altă zi este mai semnificativă voinţei de unire decît 24 ianuarie ? O comunitate ştiinţifică se clădeşte şi pe *omagiul* datorat înaintaşilor; eu cred că 25 ianuarie reprezintă pentru noi prilejul cel mai potrivit să ne exprimăm respectul faţă de trecut, pentru valorile noastre şi între noi înşine. În sfîrşit, ceea ce cu siguranţă caracterizează colectivul nostru este *profesionalismul*; cum să ne exprimăm **unirea**, **omagiul** şi **profesionalismul** altfel decît printr-o sesiune de comunicări ?

Trebuie să recunosc că înainte de începerea sesiunii aveam emoţii; îmi era teamă că, fiind mai mult între noi, ar fi putut ieşi un fiasco. Partea omagială s-ar fi putut transforma într-un prilej de aducere aminte mai ales a ciudăţeniilor celui omagiat sau a unor întîmplări care poate ne-au indignat. Comunicările ştiinţifice ar fi putut stîrni orgolii şi dispute doar în vagă legătură cu subiectul, masa rotundă ar fi putut degenera într-o bîrfă mai mult sau mai puţin academică; doar despre partea festivă nu-mi făceam prea mari probleme, cu excepţia grijii că ce se va pune pe masă s-ar fi putut să nu ajungă. Acum realizez că temerile mele au fost exagerate: nu numai că nimic din cele de mai sus nu s-a întîmplat, dar totul a fost cu mult mai bine decît, sincer să fiu, mă aşteptam. La partea omagială au luat cuvîntul oameni care l-au cunoscut şi preţuit pe acad. Aretin Corciovei, exprimîndu-şi omagiul şi respectul faţă de ceea ce-l face de fapt nemuritor în sufletele noastre; ne-am bucurat de prezenţa doamnei Iosefina Corciovei cu care am mers apoi împreună la cimitirul Belu. Partea ştiinţifică, la care au participat şi colegi din facultate, de la alte institute de pe platformă, de la Politehnică, chiar şi din provincie, a decurs aşa cum sîntem obişnuiţi să vedem la conferinţe internaţionale: prezentări impecabile, scurte dar la obiect, interes din partea audienţei cu întrebări legate mai ales de clarificarea celor prezentate, pînă şi încadrare în timp ireproşabilă. Am avut de asemenea şi postere care au prezentat interes. La masa rotundă s-au discutat aspecte legate de cum ar putea căpăta cercetarea fundamentală în fizică locul care i se cuvine în cadrul cercetării ştiinţifice şi chiar al învăţămîntului de la noi din ţară; regretăm doar că timpul a fost prea scurt (şi la sfîrşitul unei zile maraton) pentru interesul pe care l-a stîrnit problema, dar sperăm că discuţiile vor continua într-un cadru organizat şi în viitor. Sper că toată lumea s-a simţit bine la închiderea festivă care a avut loc, ca şi masa rotundă, la Casa de Oaspeţi a institutului. Folosesc acest prilej pentru a mulţumi încă o dată tuturor celor care au contribuit la reuşita sesiunii: invitaţi, colegi, direcţia IFIN-HH, personal auxiliar precum şi celor care au sponsorizat prin eforturi proprii acţiunea. Pentru detalii despre desfăşurarea sesiunii noastre vă invit să vizitaţi pagina de web „http://www.theory.nipne.ro/session2002" pe care încerc să o actualizez (inclusiv cu fotografii) pe măsură ce primesc manuscrisele comunicărilor orale; acestea vor fi publicate în Romanian Journal of Physics şi vor putea fi accesate de asemenea on-line.

Florin D. Buzatu
telefon: 4042300 / 3424, buzatu@theory.nipne.ro

Aretin Corciovei s-a născut la 8 septembrie 1930 în Bucureşti.

A absolvit Liceul „Ion Neculce" din Bucureşti (clasat *primul*, cu numele gravat pe placa de marmură a liceului), în 1953 îşi ia licenţa în fizică, iar în 1954 în matematică la Universitatea din Bucureşti.

Doctor în ştiinţe fizice şi matematice din 1958, cu teza „Contribuţii la teoria cuantică a undelor de spin în antiferomagneţi" (conducător: acad. Şerban Ţiţeica) şi Doctor Docent în ştiinţe din 1969 pentru contribuţii la „Teoria sistemelor parţial finite" folosind „Teoria mai multor corpuri" şi pentru contibuţia sa la „Teoria interacţiei radiaţiei cu materia" (comisie condusă de acad. Horia Hulubei).

Laureat al Premiului de Stat în 1964, devine în acelaşi an Profesor asociat (ulterior Profesor) la Facultatea de Fizică a Universităţii din Bucureşti.

Din 1966 este Şef al Laboratorului II B (ulterior Secţia de Fizică Teoretică), până în 1990. A fost membru în Consiliul Societăţii Europene de Fizică (1970) şi în Consiliul Uniunii Internaţionale de Fizică Pură şi Aplicată (1972), iar din 1974 Membru Corespondent al Academiei Române.

Din prodigioasa activitate (aprox. 200 de publicaţii între 1955 şi 1990) reţinem aici titlurile celor două cele mai citate lucrări ale sale: „Spin-wave theory of ferromagnetic thin films" – Physical Revue **130**, 2223 (1963) – şi „Ferromagnetic thin films" – Solid State Physics, **27**, 237 (1972), articol de sinteză scris împreună cu G.Costache şi D.Vamanu.

Numeroasele citări, inclusiv după trecerea sa în neființă (25 ianuarie 1992) dovedesc interesul de care se bucură încă lucrările lui Aretin Corciovei în comunitatea ştiinţifică internaţională.

În CdF nr. 32, la pagina 11 am publicat partea întâi a acestui punct de vedere al colaboratorului Nicolae Gh. Grosu. Continuăm prezentarea acestui « punct de vedere critic la adresa teoriei relativităţii » aşa cum apreciază colegul nostru dr. Marian Apostol.

Teoria relativităţii – adevăr sau mit ?

E) Promovarea pe plan teoretic-conceptual, în ultimii 10 ani, de către unii fizicieni (printre care cercetătorul indian Suddarshan) a unor corpusculi cu o viteză superioară vitezei luminii, denumiţi "tahioni". Deoarece aceşti tahioni nu au fost confirmaţi experimental, nu vom insista asupra lor, deşi faptul că există unii fizicieni care concep existenţa tahionilor şi dezvoltă o teorie corespunzătoare lor, pune sub semnul îndoielii postulatele TR.

F) Conceptele din aşa numitul „argument EPR" (după numele autorilor lui, Albert Einstein, Boris Podolsky şi Nathan Rosen) publicat sub formă de articol în Physical Review, 47, 1935, 777-800, referitoare la interacţiunea la distanţă (oricât de mare), între două particule într-un interval de timp infinit de mic (instantaneu) şi care concepte contravin unor principii ale TR; iar ironia soartei face că unul dintre autorii conceptelor să fie chiar ... părintele TR !

G) Aşa zisul „paradox al gemenilor" enunţat de fizicianul Paul Langevin (1872-1946) şi care a provocat aprige contestaţii chiar din partea unor fizicieni care în general nu se opuneau ideilor din TR. Acest „paradox" analizat temeinic nu face decât să zdruncine eşafodajul TR şi în primul rând conceptul de „dilatare a timpului". Menţionăm că observaţia referitoare la timp a fiecăruia din cei doi gemeni, este **reciproc valabilă** astfel încât „adevărul" paradoxului se pulverizează.

H) Aşa zisa „verificare experimentală" a relativităţii timpului, prin măsurarea duratei de viaţă a miuonilor (mezonilor μ) din radiaţiile cosmice care ajung la suprafaţa Terrei. Fără a nega măsurările în sine (deşi vizibilă încercarea de „aranjare" a datelor, astfel încât acestea să se „armonizeze" cu previziunile), considerăm că „explicaţia" acestui fenomen este neconvingătoare, încât nu merită să insistăm asupra ei (şi anume „contractarea spaţiului" parcurs de miuoni prin atmosfera terestră, fapt care ar permite particulei să-l străbată în viaţa lui foarte scurtă) poate avea o cu totul altă cauză şi pune din nou sub semnul întrebării toate aserţiunile TR. Fenomenul acesta, de altfel, este aproape singurul citat în literatura din lucrarea prezentă.

I) Între deplasarea periheliului planetei Mercur, determinată prin observaţii astronomice şi aceea determinată prin aplicarea mecanicii newtoniene există un avans în sens pozitiv de $42{,}56 \pm 0.94$ s/secol, care mult timp nu a putut fi explicat. În secolul XIX, Paul Gerber, pornind de la câteva premise ca de exemplu: interacţiunea este scalară şi liniară, potenţialul satisface ecuaţia lui d'Alembert, a dedus o formulă de calcul a avansului excedentar $\delta = 6\pi GM_0/c^2\, a(1\text{-}e^2)$. După apariţia în 1905 a Teoriei relativităţii restrânse, formula a fost considerată empirică şi s-a procedat la o serie de corecţii bazate pe variaţia masei cu viteza, a caracterului tensorial al interacţiunii etc., dar, poate întâmplător, aceste corecţii se compensau reciproc şi, în final, se ajungea la aceeiaşi formulă dar de această dată exactă ! ...

Astfel stând lucrul, ne întrebăm ce valoare mai are afirmaţia că «explicaţia dată de Einstein în 1916 referitor la avansul periheliului reprezintă un triumf al teoriei einsteniene a gravitaţiei» când aceeaşi explicaţie poate fi găsită şi pe cale **nerelativistă** ? De ce trebuie să adoptăm obligatoriu Teoria Relativităţii Generalizate, când există şi o altă modalitate de concepţie ?

J) Curbarea razelor de lumină la trecerea pe lângă un corp ceresc care exercită un câmp gravitaţional foarte puternic. Fenomenul constatat prima dată observaţional cu ocazia eclipsei solare din 29 mai 1919 a fost şi este considerat că un „test crucial" pentru confirmarea TR generalizate.

Considerăm însă că sunt necesare câteva observaţii pentru cititori:

- mărimile care intră în joc sunt extrem de mici şi dificil de măsurat (unghiuri, distanţe pe plăcile fotografice);

- unghiul de deflecţie (deviaţie) clasică este $a_{clasic} = 2G_N M_0/c^2 R = 0.87"$ în care G_N este constanta universala a gravitaţiei, M_0 şi R sunt masa şi raza Soarelui;

- unghiul de deflecţie calculat pe baza TR generalizate este $\alpha_{rel} = 4G_N M_0/c^2 R = 1.74"$, adică de două ori mai mare;

- valoarea observaţională (destul de exactă) a lui Van Biesbroeck este de $1.7" \pm 0.1"$;

- în ecuaţia de mişcare (clasică) masa fotonului nu intervine, iar în ecuaţia relativistă a lui Einstein, masa de repaus a fotonului, m_0 a dispărut;

- unghiul de deflecţie de 1.74" (calculat pe baza TR generalizate) corespunde cu unghiul sub care se vede o monedă de la distanţa de 4 km;

- măsurarea unei distanţe de ordinul sutimilor de milimetru pe plăcile fotografice ale eclipselor solare este foarte dificilă.

Am expus toate aceste date pentru a evidenţia faptul că nu e de mirare că numeroşi oameni de ştiinţă au mari reticenţe de a accepta valabilitatea „testului crucial" de confirmare a TR generalizate în cazul fenomenului examinat mai sus şi într-adevăr fineţea şi dificultatea măsurărilor ne poate pune pe gânduri ...

K) Deplasarea spre roşu a liniilor spectrale ale luminii în câmp gravitaţional intens. Conform principiului echivalenţei masei cu energia, frecvenţa radiaţiilor luminoase trebuie să depindă de potenţialul câmpului gravitaţional în care acestea au loc, adică liniile spectrale ale luminii emise într-un câmp gravitaţional intens trebuie să fie deplasate spre roşu, faţă de cele emise într-un câmp mai puţin intens. Acest fenomen prezis şi confirmat în cadrul TR generalizate este demonstrat şi conduce la rezultate foarte apropiate şi prin metode de calcul pur cuantice, câtuşi de puţin legate de teoria lui Einstein. În acest caz, ne punem întrebarea de ce trebuie să acordăm preempţiune TR când rezultate analoage se obţin pe căi **nerelativiste**, clasice.

L) Una din formulele importante din TR restrânse este aceea a variaţiei masei unui corp cu viteza v a acestuia: $m = m_0/\alpha$, unde m_0 este masa de repaus a corpului respectiv, iar $\alpha = (1\text{-}v^2/c^2)^{1/2}$. Pentru $v = c$, masa devine infinită, aşadar ca să imprimăm unui corp material o viteză egală cu cea a luminii, trebuie să fie învinsă o inerţie infinit de mare. Deoarece acest fapt nu este fizic posibil, urmează că nici un corp nu se poate deplasa cu viteza luminii, care este o viteză limită, efectiv intangibilă pentru corpurile materiale. Se pot face însă anumite observaţii care ar putea părea ca inconsistente:

a) De ce fotonilor care compun fasciculele de lumină şi care sunt particule (deci „corpuri") posedând o anumită masă nu li se aplică legea de mai sus, astfel că masa lor m să devină infinită la viteza „c" ? „Explicaţia" promptă a relativiştilor este că întrucât masa m_0 a fotonului este egală cu zero, formula lui Einstein nu se aplică în cazul lor. De fapt problema este ceva mai complicată, deoarece:

- masa m_0 pentru fotoni a fost luată **convenţional** egală cu zero pentru a nu perturba complet o serie de consideraţii de bază din domeniul fizicii, astrofizicii şi cosmologiei;

- chiar admiţând că $m_0 = 0$, rezultatul pentru masa m ar fi $m = 0/0$ (deci o nedeterminare ce ar urma să fie rezolvată pe cale matematică, dar nu putem insista aici mai mult).

b) Problema ar putea fi pusă şi sub alt aspect: orice particulă, oricât de repede s-ar deplasa de la început, are nevoie de un anumit timp pentru a ajunge de la viteza iniţiala la cea finală. Acest timp trebuie să existe şi pentru fotoni. De ce în intervalul extrem de mic (să zicem 10^{-30} s) nu creşte masa fotonului până la o valoare enormă corespunzătoare relaţiei de variaţie a masei ? Nu am găsit în literatura de specialitate un răspuns la o asemenea întrebare (care probabil nu a mai fost pusă până acum), dar ar fi posibil să se afirme că datorită intervalului extrem de mic de timp, nu a existat timpul material ca legea variaţiei masei cu viteza să se poată aplica şi deci fotonul (caz singular) reuşeşte să se sustragă legii de mai sus şi astfel propagarea luminii să fie posibilă.

c) În fine, rezultatul paradoxal din cazul fotonului ne poate duce cu gândul la o explicaţie mai categorică: legea de variaţie a masei cu viteza este inaplicabilă fiindcă ... nu există în forma dată de Einstein; altfel spus, relaţia $m = m_0/\alpha$ este nereală ! (Dar despre aceasta vom reveni ceva mai târziu). În treacăt fie spus, cei care au studiat TR şi-au dat de mult seama că TR nu oferă explicaţii efective, fenomenologice, ale fenomenelor fundamentale tratate de aceasta, ci doar demonstraţii matematice, prezentări savante, „experimente mentale" adică

speculaţii care vor să ţină locul experimentelor de laborator, adeseori imposibil de realizat.

M) În ciuda titlului împrumutat de la principiul corect de relativitate a mişcării al lui Galileo Galilei, TR este, am putea spune, **absolutistă** (operează cu noţiunea de viteză absolută, care este un postulat), într-un fel **exclusivistă** (nu suportă reinterpretări, analize critice), este prezentată într-o formă greu **accesibilă** (îndeosebi TR generalizată) celor dornici de a pătrunde esenţa raţionamentelor şi a mecanismului de producere a fenomenelor tratate. Einstein însuşi, presat de anumite critici venite din partea unor fizicieni, şi-a dat seama de fragilitatea tezelor şi concluziilor TR şi în 1922 în preambulul ediţiei „operei definitive" şi-a exprimat opinia foarte voalat că teoria este o „teorie a spaţiului şi timpului" adică a concepţiei oamenilor despre spaţiu şi timp şi deci (adaugăm noi) nu despre structuri de corpuri materiale ci despre „intervale spaţiu-timp". Este o nuanţare subtilă care a scăpat multor exegeţi ai teoriei einsteiniene şi prin care se caută evitarea în viitor a unor contradicţii între TR şi comportarea obiectelor macroscopice, reale, concrete care au prea puţin comun cu abstracţiunile denumite „intervale spaţiu-timp". Bine, bine, ar putea replica relativiştii, dar cum rămâne cu demonstraţiile teoretice şi cu dovezile experimentale aduse de-a lungul deceniilor în sprijinul TR ? Pentru că nu se poate combate TR numai cu „argumente", aşa cum o fac cei extrem de puţini care nu admit valabilitatea TR, ci trebuie prezentate calcule, demonstraţii matematice riguroase, nu numai „vorbe".

Vom încerca să răspundem foarte concis:

1. În cadrul acestui articol este imposibil de a expune demonstraţii matematice şi calcule care ar depăşi spaţiul redacţional; acest fapt ar fi posibil numai în cadrul unei lucrări mai ample.

2. Relaţiile de transformare Fitzgerald-Lorentz nu se impun în mod obligatoriu raţiunii noastre, pentru că dacă admitem postulatul timpului absolut care condiţionează **relativitatea vitezei luminii**, a cărei valoare variază cu sistemul de referinţă considerat, atunci se obţin formule de transformare diferite de cele ale lui Fitzgerald-Lorentz şi anume:

$$x'=\frac{1}{\alpha}(x-vt), \qquad y'=y, \qquad z'=z, \qquad c'=\frac{1}{\alpha}(c-vx/ct)$$

care regăsesc la limită formulele lui Galilei, împreună cu legea compunerii vitezelor, valabilă şi pentru lumină.

3. Acele „dovezi experimentale" care „validează" aserţiunile TR ar putea fi la prima vedere plauzibile, deşi unele, sau chiar toate, ar putea avea şi o alta explicaţie, total diferită. Dar dacă una singură se dovedeşte eronată (ne referim în mod deosebit la paradoxul gemenilor, deci la problema esenţială a timpului) atunci **toată** TR va fi pusă sub semnul întrebării.

4. Considerăm că o teorie fizică (şi cu atât mai mult una de anvergură şi importanţă, TR) trebuie să fie valabilă în întregime, sau în caz contrar ea nu este valabilă şi ca atare este necesar a fi revizuită fundamental sau respinsă. Menţionăm că există concepte corecte în cadrul TR, ca de exemplu aşa numita formulă a lui Einstein, $W=mc^2$, dar prea puţini ştiu că această relaţie care exprimă **corespondenţa** dintre masă şi energie a fost descoperită de ... fizicianul austriac Friedrich Hasenöhrl în 1904, bine înţeles prin consideraţii nerelativiste, iar Einstein a redescoperit-o pe baze relativiste.

N) Un alt concept asupra căruia trebuie să ne îndreptăm atenţia, este aşa zisul „continuum spaţiu-timp" inventat de matematicianul H. Minkowski, profesor al lui Einstein la Institutul Tehnic Superior din Zürich. Oricine recunoaşte că desfăşurarea fenomenelor are loc într-un anumit interval de spaţiu şi într-un anumit interval de timp, cele două mărimi fizice fiind distincte şi măsurându-se cu unităţi de măsură diferite. Minkowski a **îngemănat** cele două entităţi într-un singur tot, o construcţie fizico-matematică (mai degrabă matematică decât fizică), hibridă, artificială, în fond nereală şi care rămâne după opinia noastră un simplu „joc de gândire", o pură speculaţie. Eroarea fundamentală de concepţie constă (după opinia noastră) în trecerea forţată de la un concept matematic **liber creat**, la realitatea fizică, concretă, pe care doreşte să o integreze, fără să se ţină seama de diferenţa categorică de statut al acestora ! În literatura de specialitate (ştiinţifică, nu numai de popularizare) se întâlneşte frecvent sintagma „spaţiu-timp curb". Dacă noţiunea de „spaţiu curb" la urma urmelor ar mai putea fi acceptată, ne întrebăm cu stupoare ce înseamnă „timp curb" component al sintagmei sus menţionate ... Mai este de reţinut că aşa zisul „continuum spaţiu-timp" nu are o unitate proprie de măsurare (nefiind nicăieri exprimată, ceea ce este surprinzător pentru unii). Desigur, oricine s-ar putea întreba de ce Minkowski s-a oprit „numai" la patru dimensiuni. Să nu uităm că SPAŢIUL nu este vid ci că în acesta există **mase** (ale corpurilor) şi **energii** (ale corpurilor şi câm-purilor), deci ar fi poate necesare 5 sau 6 dimensiuni şi (de ce nu ?) eventual chiar mai multe „continuum penta, hexa sau ... m-dimensional"). Nu este posibilă aici o analiză aprofundată al unui asemenea mecanism de gândire.

O) Imposibilitatea aplicării prevederilor TR la corpurile macroscopice este clară pentru cei care s-au ocupat de problemele concrete ale corpurilor cu volum şi mase apreciabile, dar se pare că nu şi pentru unii „teoreticieni" ! Ne referim desigur la aşa zisa „contracţie a spaţiului". Cu mult înainte de atingerea vitezei v apropiate de viteza „c" a luminii, orice corp macroscopic s-ar dezagrega, deoarece ar fi absolut incapabil să reziste la eforturile care ar conduce la contracţia dimensiunilor sale până acolo încât pe direcţia mişcarii să se aplatizeze, ajungând teoretic la o grosime infimă. Poate mulţi se vor întreba de ce contracţia trebuie să aibă loc **numai** pe direcţia mişcării şi nu după toate direcţiile. Einstein si-a dat seama de acest aspect şi a încercat să mai estompeze stricteţea ideii în ediţia lucrării sale din 1922 dar a făcut-o mai puţin energic şi hotărât decât ar fi trebuit ... Acesta este încă un motiv pentru care considerăm că TR nu este o teorie fizică, ci mai degrabă este o teorie din domeniul IFOLOGIEI (de la cuvântul englezesc if = dacă), ale cărei teze şi concluzii ar trebui să înceapă obligatoriu cu « dacă fenomenul x s-ar desfăşura aşa, atunci ... ».

P) Pentru a încheia acest capitol, ne simţim datori a arăta opinia unor puţini relativişti, care recunoscând ca fondată o mare parte din criticile la adresa TR, susţin punctul de vedere „tolerant" care, chipurile, ar aplana toate controversele şi anume:

- relaţiile de transformare Fitzgerald-Lorentz, elaborate cu mult timp înainte de 1905, nu ar fi afectate de postulatele asupra vitezei luminii, care evident nu fuseseră încă enunţate, deci relaţiile de transformare ar fi independente de viteze egale sau chiar superioare vitezei „c"; aşa dar, într-o perspectivă mai largă, situaţia s-ar prezenta astfel:
- pentru o viteză de translaţie v mult mai mică decât c, pentru evoluţia fenomenelor în spaţiu şi timp, s-ar aplica legile mecanicii clasice, newtoniene,
- pentru $v \to c$, deci apropiată de „c", s-ar aplica mecanica relativistă einsteiniană, care la limita inferioară a vitezei v ar include mecanica clasică, drept caz particular,
- pentru $v > c$ sau $v \gg c$, deci mai mare sau mult mai mare ca c, s-ar aplica mecanica (în lipsa altei denumiri, o vom intitula „suprarelativistă") ale care legi şi formule ar urma să fie elaborate de acum înainte şi care pentru $v \sim c$ ar include mecanica relativistă ca un caz particular. Dar lucrurile sunt departe de a sta astfel, deoarece:
- relativiştii cu concepţii „ferme" resping cu indignare orice fel de compromisuri, însăşi ideea unei viteze mai mari decât viteza luminii reprezentând o imposibilitate;
- elaborarea unei teorii „suprarelativiste" este considerată o simplă supoziţie, despre care nu se poate spune nimic în ceea ce priveşte forma şi consistenţa principiilor pe care s-ar baza şi ca atare o asfel de dezvoltare a ideilor nu ar avea nici un sens.

OBIECŢIUNI din „INTERIOR"

Să abordăm acum cea de a doua serie de obiecţiuni zise din „interior", adică să presupunem că adoptăm ca valabile premisele şi concluziile TR şi să analizăm care sunt inadvertenţele care apar în lumina unui spirit critic, neinfluenţat. De la început se impune o obiecţiune cu caracter general. În majoritatea cărţilor de popularizare a ştiinţei, precum şi în lucrările mai elevate care au ca temă TR, conceptele fundamentale de spaţiu şi timp nu sunt tratate în mod adecvat, cu definiţia clară şi limitele conceptelor, adeseori făcându-se parcă în mod deliberat o confuzie de termeni. Rezultatul a fost o vastă proliferare a neînţelegerii conceptelor subtile cu care se operează. Suntem constrânşi, din motive obiective, să alegem numai câteva din multitudinea de exemple:

a) Deşi noţiunea de „spaţiu" implică trei dimensiuni, în multe lucrări, noţiunea de spaţiu este „proteică", trebuind a fi interpretată fie în sensul ei primar, fie în sensul de „lungime" sau „element de traiectorie" a unui mobil, producând o confuzie care persistă în mintea multor cititori.

b) În sintagma relativistă „contracţia spaţiului", nu este vorba de întregul spaţiu (sau porţiuni din acesta) ci numai de o reducere a unei dimensiuni lineare, care nu are ceva comun cu reducerea simultană a celor trei dimensiuni. Însă impactul sintagmei respective asupra intelectului omului (şi pe care sconteaza acel autor) este cu totul altfel (adică mai amplu, mai impresionant !) decât ar fi cazul cu scurtarea unei lungimi.

c) O mare răscolire ideatică a produs acel joc cu concepte greu de sesizat şi imposibil de verificat fizic ca notiunea de „spaţiu curb" sau

„curbura spaţiului" care au creat în mod eronat o aură de mister şi de fascinaţie în jurul noţiunilor ca atare, şi implicit a numelor autorilor acestora. De regulă, în teoriile expuse nu se delimitează clar noţiunea de spaţiu (în limitele uzuale ale noastre) de aceea de Spaţiu care cuprinde Universul. Dacă se referă la spaţiu (în sensul cel mai larg cu putinţă) atunci atributul de „curb" nu are nici un sens, deoarece spaţiul nu este nici curb, nici necurb, nici sferic, nici cilindric, ci este ... spaţiu ...! Nimeni, absolut nimeni, nu poate şti în deplină cunoştinţă de cauză cum este cu adevărat spaţiul, o performanţă cu totul în afara posibilităţilor umane. Apoi, a afirma despre spaţiu că este curb, înseamnă că îi atribuim spaţiului o anumită formă, deci implicit a-l limita, ceea ce contravine opiniei quasi-unanim acceptate de comunitatea ştiinţifica, a spaţiului infinit, deci şi noţiunea de curbură a spaţiului nu are sens. Din păcate, lucrurile acestea deşi simple, totuşi subtile, nu sunt la nivelul unor minţi „geniale" sau poate că sunt, dar aceste minţi se complac în a nu le recunoaşte. De ce conceptul de „curbură a spaţiului", larg răspândit în lucrările de astrofizică şi de cosmologie este demonstrat matematic ? Ca să se înţeleagă aceste afirmaţii este necesar să ne întoarcem la cel de-al doilea sens al spaţiului, adică „lungimea traiectoriei parcursă de un mobil". Traiectoria unei raze de lumina (a fotonilor) se curbează în vecinătatea unui corp masiv (ca Soarele) iar aceasta este un efect gravific şi relativist. Din aproape în aproape, s-a ajuns la concluzia că, la scara mărimilor galactice, razele de lumină descriu linii curbe (calculate matematic) cu o rază din ce în ce mai mare. Înfăşurătoarea acestor traiectorii imense, constitue o sferă, de unde rezultă în final conceptul de „curbură a spaţiului", valabil numai în acest context.

d) O altă obiecţiune legată direct de utilizarea inadecvată a diferitelor sensuri date conceptului de spaţiu, se referă la „contracţia spaţiului" când de fapt această contracţie ar trebui clar exprimată ca fiind raportată la un obiect (rigla etc.) aflat în sistemul inerţial care se deplasează cu o viteză apropiată de „c". Ori, un obiect din spaţiu nu este tot una cu spaţiul în care se deplasează acel obiect. Dar de ce are loc o asemenea proliferare regretabilă a confuziei de termeni ? Deoarece este mult mai „impresionant", mai „exotic" !

e) O observaţie care poate părea irelevantă, deşi are importanţă, este aceea că aproape nimeni nu s-a sesizat de faptul că o mărime primordială – timpul – depinde în TR de o mărime **derivată**, secundară, aşa cum este viteza v, ceea ce reprezintă o răsturnare a unui principiu de gândire, a unei ierarhii a conceptelor.

f) În fine, o obiecţiune majoră relativă la formula fundamentală din dinamica relativistă $W=mc^2$, unde $m=m_0/(1-v^2/c^2)^{1/2}=m_0/\alpha$. Se afirmă, conform formulei, că masa particulei creşte odată cu creşterea vitezei; ceva mai corect ar fi să se spună că formulele exprimă nu o creştere a masei de la valoarea m_0 (masa de repaus) la valoarea m (masa relativistă), ci o creştere a masei determinată de creşterea **energiei interne** datorită vitezei particulei sau mai concis se produce o variaţie a **echivalentului masic al energiei**. Cu toate că până la acest punct ne-am menţinut în cadrul logic al TR, ţinem să precizăm că (după opinia noastră) realitatea este cu totul alta ! Masa unei particule accelerate (de exemplu o particulă α formată dintr-un nucleu de heliu, adică 2 protoni şi 2 neutroni) nu se schimbă, iar numărul de nucleoni ramâne constant; aşa zisa formulă de echivalenţă a masei cu energia, a lui Einstein, porneşte de la o interpretare distorsionată atât a conceptului de masă cât şi a aceluia de echivalenţă. Suntem în măsură să analizăm şi să susţinem cu argumente şi date fizice această afirmaţie a noastră (dacă va fi posibil prin publicarea unui articol amplu corespunzător temei).

EXPLICAŢIA CRITICILOR

În acest ultim capitol vom încerca să explicăm cum a fost posibil să se ajungă la asemenea critici care nu s-ar fi cuvenit să aibă loc faţă de o teorie care este apreciată cu adevărat fundamentală şi universală. Explicaţia acestor cauze este mai nuanţată.

1. Riguros vorbind, demonstraţii în cel mai înalt şi pur sens al cuvântului, se pot face numai în domeniul matematicii, considerată ca „ştiinţă absolută". De ce ? Fiindcă matematica este o pură creaţie a spiritului uman (deşi bazată pe elementele concrete din Univers), ea operează cu idealizări, cu abstracţiuni care există în mintea matematicianului. De aceea demonstraţiile matematice sunt „perfecte" şi se impun incontestabil gândirii oamenilor de pretutindeni şi din toate timpurile; „obiectele", „structurile", „conceptele" cu care operează matematica sunt „creaţii libere ale spiritului" prin metode inventate de spirit, după o foarte îndelungată elaborare, rafinare, abstractizare şi generalizare, prin eliminarea particularităţilor şi specificităţii „obiectelor" concrete de la care s-a pornit; mai concis, sunt produse pure (curăţate de orice „zgură") ale spiritului liber creator, pentru spiritul liber ... Matematica este pe deplin liberă în dezvoltarea ei, fiind obligată doar de necesitatea ca toate conceptele ei să fie necontradictorii în sine şi faţă de cele deja existente. Esenţa matematicii rezidă în libertatea ei care **transcende** orice îngrădiri fizice, materiale, căci în ultimă instanţă matematica se confundă cu Spiritul.

2. Cu totul altfel se prezintă lucrurile atunci când coborâm de la „înălţimile eterate" în care sunt suverane conceptele matematice, la „nivelul de jos" al lumii fizice, al lumii reale, imperfecte, guvernate de legi relativ complicate şi adeseori incomplet cunoscute şi stăpânite, cu care operează ştiinţele naturii ca fizica, chimia, biologia, etc. Ori miezul problemei tocmai în aceasta constă: se ivesc aici şi acum „inevitabile erori" în tratarea de către gândire a „obiectelor" fizice. Aceasta este situaţia ingrată a fizicianului (de care ne ocupăm cu precădere) care, cu cât caută să pătrundă cât mai adânc şi pe o arie cât mai vastă, este pândit la tot pasul de „capcane" ... Este cazul să evocăm aforismul lui Jules Henry Poincaré: „Ştiinţa nu este ansamblul cunoştinţelor noastre despre realitate, ci ceea ce **credem noi** că este realitatea". Subliniem că „criteriul adevărului" în fizică (în speţă TR) nu este aparenta legitimitate a unei construcţii logico-matematice, a unui „model", aşa cum este cazul cu schemele de gândire din TR ci **acordul** deplin dintre teorie (luată în sens universal valabil) şi realitatea fizică, coerentă şi măsurabilă. Orice fisură în acest indispensabil acord, orice fapt care nu concordă cu ceea ce proclamă teoria, pune sub semnul întrebării întreaga structură teoretică şi determină trecerea obligatorie a teoriei de la rangul de adevăr universal valabil la acela subiacent de ipoteză care trebuie să aştepte răbdătoare deplina ei confirmare.

3. Considerăm că deşi orice minte echilibrată poate să-şi aducă contributia la extinderea edificiului ştiinţei, există totuşi în cadrul acestei ştiinţe domenii de activitate distincte cu scopuri, metode şi mijloace specifice. De aceea ultimul cuvânt, cel hotărâtor, ar trebui să-l aibă în FIZICĂ **fizicianul** şi nu matematicianul, deşi metodele şi formalismul matematic sunt inextricabil asociate şi cu activitatea celui dintâi.

4. Matematica îşi are limitele sale, introducerea metodelor matematice trebuie făcută cu tact, cu un simţ al echilibrului şi al măsurii, pentru a nu obţine efectul contrariu celui scontat. Cei care au elaborat TR au căzut în eroarea gravă prin consecinţele ei de a se comporta nu atât ca fizicieni, cât mai ales cu o mentalitate de matematicieni. Problemele nu au fost tratate fenomenologic, deci fundamental, fizic, ci mai degrabă s-a mers pe linia unei **teoretizări** ale unor concepte de spaţiu şi timp, **schematizate** şi mai puţin considerate ca entităţi fizice.

5. Fenomenele şi entităţile tratate nu au fost analizate **până la capăt** pentru a se da seama de consecinţele efective şi nu s-a ţinut seama de criticile şi inadvertenţele care au apărut, ceea ce ar fi evitat situaţiile inadmisibile din cadrul teoriei.

6. O explicaţie cu caracter mai larg care ne-ar edifica asupra „secretului" longevităţii TR ar putea fi următoarea: dacă într-un sistem logico-matematic, care are la bază un grup de postulate de la care prin definiţii create şi prin deducţii se construieşte un întreg eşafodaj, iar aceste propoziţii şi relaţii sunt necontradictorii între ele, atunci rezultatul va fi o structură stabilă care se automenţine şi care poate subzista prin sine. Toată ţesătura de idei (înglobând elemente din mediul real) va reuşi să îndeplinească criteriul de „adevăr logic" care nu se identifică întotdeauna (aşa cum ne-am aştepta !) cu adevărul „furnizat de realitate".

CONCLUZII

1. Teoria relativităţii reprezintă un ansamblu de noţiuni şi construcţii logico-matematice, referitoare la conceptele fundamentale de spaţiu, timp şi materie pe care această teorie s-a străduit să le prezinte într-un context unitar.

2. În lumina obiecţiunilor şi contra-argumentelor expuse în acest articol, se vădeşte că TR conţine o serie de inadvertenţe şi erori de concepţie care ar urma să fie eliminate în viitor.

3. TR este cea mai incitantă şi tulburătoare teorie elaborată vreodată, prin problemele pe care le-a ridicat şi prin sfidarea adresată celor mai de neclintit concepte de bază ale ştiinţei.

4. Despre TR se va mai scrie până ce aspectele fundamentale din fizică vor fi pe deplin clarificate de un nou spirit de statura intelectuală a lui A. Einstein.

Nicolae Gh. Grosu

Modificările climatice

În ultimele 3-4 decenii cercetările climatologice încearcă să găsească un răspuns al modificărilor vremii cu care omenirea se confruntă. Este un proces nou pe Pământ ? Nu cumva asemenea modificări ale climei au existat şi în trecutul apropiat sau depărtat. S-a constatat că activitatea omului a creat condiţii de modificare a climei, cum este, de exemplu, acumularea gazelor „de seră" în atmosfera Pământului. Dar există probe că astfel de gaze s-au eliberat în atmosferă şi în mod natural. Astfel în largul coastelor Sardiniei, un strat de sediment neobişnuit, datat cu carbon 14, a condus la o vârstă de 22 000 ani.. Acest strat produs prin alunecarea unuia continental a produs pe de o parte ridicarea nivelului apelor, iar pe de altă parte, prin modificarea unui echilibru existent, eliberarea unei cantităţi imense de metan, 'conţinut' sub fundul mării. S-a evaluat o eliberare de miliarde de tone de metan care a amorsat o încălzire globală a vremii de atunci şi sfârşitul acelei ere glaciare !

În ultimele decenii s-a ajuns la concluzia că dispunem de prea puţine date experimentale cu privire la parametrii atmosferici şi de aceea s-au cheltuit sume imense cu amplasarea staţiilor meteorologice peste tot – în special în regiunile mai puţin dezvoltate – şi mai ales în zone greu accesibile cum ar fi oceanele, munţii înalţi şi regiunile polare.

Pe măsură ce datele experimentale s-au acumulat, pe măsură ce programele de calcul s-au diversificat numărul întrebărilor şi al nelămuririlor a crescut, impunându-se astfel tot mai mult ideea complexităţii fenomenelor din atmosfera şi hidrosfera Pământului. Încă din mai 1999, prof. André Lebeau atrăgea atenţia că cea mai urgentă sarcină a climatologiei este reducerea incertitudinei asupra schimbărilor climatice (Physics World, mai 1999, p. 15). El afirma că schimbarea climei rămâne cea mai mare confruntare a ştiinţei mediului. Cu alte cuvinte, după toate progresele făcute în acest domeniu dispunem încă de prea puţină informaţie. Cel mai puternic argument al acestei stări de fapt este neadeverirea prognozelor climatice. Asistăm la imposibilitatea prevederii vremii chiar pe durate mici sau relativ mici. Gerurile record din Europa din decembrie 2001 şi începutul lunii ianuarie 2002 nu au putut fi prevăzute. După ce fenomenul s-a întâmplat, tot în ianuarie 2002 un climatolog renumit a găsit o explicaţie şi anume prin desfăşurarea fenomenului numit „inversiune atlantică". Întrebarea care apare este: „A mai existat pe Terra o inversiune deasupra oceanului Atlantic ?".

Reamintim aici o frază din CdF nr. 37, pagina 16: Asistăm la prognoze pentru 24 de ore care nu se realizează ! Meteorologii au ajuns la concluzia că prognozei pe trei zile îi este caracteristică o probabilitate medie de 50 % ! Această probabilitate este 'modestă' faţă de tehnologiile performante din ultimele decenii, dar explicabilă prin complexitatea fenomenelor studiate. Se depun eforturi imense pentru a dispune de prognoze satisfăcătoare pentru 1...3 zile în special pentru evenimente meteo dure: furtuni, uragane etc.

Foarte recent – în decembrie 2001 – US National Research Council a anunţat printr-un comunicat că o echipă de cercetători americani au constatat noi schimbări climatice însoţite de secetă severă şi inundaţii devastatoare. Aceştia au afirmat că efectul de seră şi încălzirea atmosferei provocate de emisiile de gaze precum şi alte modificări ale factorilor de mediu de către om, vor provoca apariţia unor fenomene climatice bruşte şi indezirabile atât pe plan regional cât şi pe plan global. Cu această ocazie s-a subliniat încă o dată că este nevoie să se definească noi politici pentru a preveni evoluţiile nedorite ale climei.

Din punctul de vedere abordat se pare interesant articolul „Revisiting Climate Change - Isotope studies open scientific windows to the past" din Buletinul IAEA nr. 2 din 2001 ale cărui idei merită să fie prezentate aici.

La începutul acestui an, oamenii de ştiinţă au avertizat că o cantitate din ce în ce mai mare de observaţii oferă o imagine colectivă despre încălzirea mediului şi a altor modificări din sistemul climatic. Concluziile vin din al treilea raport de evaluare al comisiei interguvernamentale privind schimbarea climei (IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change).

Astăzi s-a acceptat în general că recenta încălzire este în mare un produs al sporirii concentraţiei gazului de seră din atmosferă datorită evoluţiei post industriale, a combustibilului fosil şi a aportului energetic din biomasă. Totuşi, rămâne o incertitudine mare în ceea ce priveşte relaţia cauzală între parametrii specifici şi fenomenul climatic pe de o parte şi impactul modificării climei asupra ciclului apelor terestre, pe de altă parte.

Apa este o necesitate de bază pentru existenţa umană şi chiar în condiţiile climaterice prezente, apa potabilă este o sursă foarte limitată pe pământ. Mai puţin de 0,01 % din totalitatea apelor este apă potabilă accesibilă consumului uman. Impactul modificării climei asupra resurselor de apă potabilă va avea implicaţii pe scară largă asupra dezvoltării umanităţii. Deşi probleme multiple de mediu, cum ar fi topirea gheţurilor marine şi a gheţarilor, creşterea temperaturii aerului la suprafaţă, dezechilibrul ecosistemului şi creşterea nivelului mărilor, se aşteaptă a avea un impact mare asupra resurselor de apă potabilă într-un climat mai cald, mărirea acestor modificări este greu se prevăzut.

Raportul IPCC concluzionează că parametrii precipitaţiilor terestre au fost alteraţi datorită încălzirii glogale din ultimii ani. În secolul XX precipitaţiile au crescut probabil cu 0,5 la 1 % pe decadă. În atmosfera nordică a continentului la latitudini medii sau ridicate şi cu 0,2 la 0,3 % pe decadă pe ariile tropicale (10^0N la 10^0S). Pe de altă parte teritorii din Asia şi Africa au cunoscut în recentele decade creşterea intensităţii secetei, dând la iveală configuraţii mai variabile şi mai complexe ale schimbărilor regionale.

Pentru a înţelege schimbările complexe trebuie să apreciem mai întâi faptul că climatul terestru şi ciclurile hidrologice sunt legate fundamental. Sursa de încălzire a atmosferei derivă în principal din schimbările de energie asociate cu condensarea apei. Vaporii de apă sunt de asemenea unul din cele mai abundente şi importante gaze de seră din atmosferă, împreună cu alte urme de gaze cum ar fi dioxidul de carbon care este influenţat mai direct de activităţile umane.

Trebuie să recunoaştem de asemenea, că atenuarea sau inversiunea acestor modificări complexe de către om poate fi dificilă. Aceasta se datorează interdependenţei proceselor de schimbare a climei care au avut loc în perioade lungi de timp, anterior activităţii industriale umane. Modificarea climei nu este un fenomen nou deşi mărimea schimbării pare a fi fără precedent. Schimbări severe în climatul terestru au avut loc în trecut şi vor exista probabil şi în viitor. Una din ariile cu prioritate crescută de acţiune identificată în raportul IPCC este necesitatea unei reconstituiri îmbunătăţite a perioadelor climatice anterioare.

De aceea înţelegerea cauzelor modificărilor climatice trecute este o parte importantă a cercetării modificărilor de climă şi este singura cale directă de separare a supravegherilor climatice industriale de cele preindustriale. În acest fel trecutul devine cheia pentru prezent în studiul modificărilor climei.

Studierea modificărilor climatice a fost complicată de lungimea perioadelor de timp şi mărimea zonelor spaţiale implicate în studiu. Într-o oarecare măsură schimbarea climatică a fost studiată folosind înregistrări instrumentale cum ar fi măsurările de temperatură, umiditate, gaze de seră, nivelele apelor, a gheţii marine şi a gheţarilor. Asemenea înregistrări sunt importante, dar permit numai o viziune limitată. Ele acoperă rareori mai mult de un secol de informaţii asupra modificărilor mediului înconjurător din zonele alese în care s-a realizat monitorizarea. Cum sistemul terestru este dinamic şi vechi este dificil să se separe fluctuaţiile, de tendinţe pe termen lung şi în special să se identifice consecinţele activităţilor umane.

Izotopii sunt un instrument important folosit în extinderea analizelor spaţiale şi temporale ale proceselor climatice în discuţie. Izotopii radioactivi cât şi cei stabili sunt surse importante în studiul parametrilor referitori la climă. Aceşti parametrii includ temperatura aerului de suprafaţă, umiditatea relativă a atmosferei şi cantitatea de precipitaţii. În plus, procesele dinamice de transport şi de amestec din atmosferă care guvernează condiţiile climatice ca şi interacţiile aer-mare pot fi cercetate prin măsurări cu radioizotopi. Izotopii sunt o sursă de date naturale sau ca un fel de amprente ce se găsesc în moleculele de apă şi în interiorul substanţelor chimice şi ca urme de compuşi metalici dizolvate în apă.

Printre trasorii cei mai importanţi sunt izotopii oxigenului şi hidrogenului conţinuţi de moleculele de apă. Variaţiile raportului acestor specii izotopice în apă pot fi folosite pentru a extrage informaţii privitoare la istoria unei surse de apă, şi anume dacă provine din evaporare, mixaj sau condens.

Descendenţii izotopici actuali pot fi corelaţi cu procesele hidrologice prezente. Sursa primară de date pentru această analiză a fost

programul GNIP (Global Network for Isotopes in Precipitation), un program comun de lucru al IAEA şi WMO (World Meteorological Organisation).

Datele specifice în ciclul apelor, însemnele izotopice şi schimbările lor în timp sunt păstrate în diferite arhive de sedimente.

Variaţia compoziţiilor izotopice din aceste arhive oferă o fereastră către sistemele climatice şi hidrologice anterioare. Izotopii din sedimentele oceanelor şi lacurilor, inelele copacilor, calotele gheţarilor, depunerile din peşteri şi ape subterane, toate furnizează informaţii despre schimbarea în timp a sistemelor hidrologic şi climatic.

Cea mai recentă modificare climatică din istoria terei este cea privitoare la ultimul maxim glacial (LGM) ce a avut loc în urmă cu aproximativ 21.000 ani. În timp ce temperatura la suprafaţa pământului a avut o scădere globală în perioada LGM, în timpul şi după LGM clima a avut variaţii uşoare, cu perioade intermitente de încălzire şi răcire. Variabilitate climei pare că s-a produs foarte rapid, pe o scală de la câteva decade la câţiva ani.

Originea şi cauzele acestei modificări şi variaţii a climei nu sunt încă în totalitate înţelese. Izotopii înregistraţi în interiorul gheţarilor şi în sedimentele oceanelor şi lacurilor au fost cele mai importante înregistrări mandatele pentru înţelegerea modificării şi variaţiei climei în LGM.

Ciclul hidrologic al terei este puternic influenţat de sistemul climatic înregistrările izotopilor din miezul gheţurilor şi sedimentele lacurilor evidenţind această întrepătrundere. Semnalele izotopilor din miezul unei gheţi din Greenland şi din sedimentele lacurilor din Germania ne sugerează că ciclul apei a avut o istorie lungă care a fluctuat de-a lungul a 16 000 de ani.

Asemenea fluctuaţii ne spun despre interdependenţa proceselor Terrei şi ne îmbunătăţesc cunoştinţele despre modificarea climei. Precizăm că înregistrările au evidenţiat condiţii climatice mult mai variabile şi mai reci (valori delta mai negative) ca în prezent cu aproximativ 11 000 de ani în urmă, cu tendinţe în general consistente în Groenlanda şi Germania. Mai stabile, condiţiile de încălzire se deduc după 8 000 de ani, odată cu retragerea în întregime a straturilor de gheaţă din Scandinavia.

IEEA contribuie la studii prin coordonarea cercetărilor climatice, participând şi sprijinind programele ştiinţifice internaţionale şi promovând aplicaţiile tehnologiilor cu izotopi. A treia reuniune ştiinţifică quadrianuală a folosirii izotopilor pentru studiul schimbărilor de mediu s-a ţinut la IAEA în Viena între 23 şi 27 aprilie 2001. Conferinţa, la care au participat 150 de experţi din 38 de ţări şi 7 organizaţii internaţionale, a servit ca un forum important pentru prezentarea rezultatelor, discutarea ideilor şi concepţiilor, stabilirea colaborărilor internaţionale şi identificarea căilor pentru viitoarele cercetări.

Dintre cele mai importante subiecte discutate au fost:

- Izotopii sunt folosiţi ca instrumente validate pentru prezicerea urmărilor defrişărilor din Bazinul Amazonului şi pentru examinarea semnelor izotopilor anteriori fenomenelor El Nino.
- Urmele izotopilor în miezul gheţurilor din mediile de joasă latitudine sunt însemne care arată temperaturi similare în miezul gheţii polare, sugerând modificări larg răspândite (global) în trecut.
- Izotopii sunt folosiţi în Experimentul Circulaţiei Oceanice pentru a trasa mişcarea, mixarea şi timpul de staţionare a descendenţilor în circulaţia oceanică. Schimbarea circulaţiei oceanice este unul din factorii cei mai importanţi care controlează variaţiile climei prezente.
- Izotopii sunt folosiţi pentru studiul climei anterioare din bazinele acvatice terestre în Europa, Asia, Australia şi America.

Cercetările bazate pe izotopi joacă un rol important în înţelegerea ultimelor modificări climatice. Această înţelegere a ultimelor modificări este cheia anticipării viitoarelor schimbări. Aceste schimbări pot influenţa nu numai temperaturile globale, ci şi necesităţile energetice, accesibiltatea apei potabile şi furnizarea hranei adecvate. În acest sens izotopii sunt un instrument inestimabil care ajută oamenii de ştiinţă să privească „înapoi în viitor" pentru a dezvolta (enunţa) opţiuni care să minimalizeze efectele adverse ale dinamicii universului şi modificărilor climatice.

Ianca Stanef

Nota Red. Autoarea, dr. în fizică, a lucrat – până la retragere – în domeniul surselor radioactive etalon în Centrul de producţie radiochimică de la Măgurele.

Înainte de închiderea ediţiei numărului de faţă am asistat în ţara noastră şi în Europa la o încălzire intensă a vremii pe care nici o prognoză meteorologică nu a inclus-o. Dacă temperaturi atât de mari s-au mai produs în luna februarie, durata aşa de mare a acestui fenomen era improbabilă după câte ştiam. Iată întrebarea: care este probabilitatea unei durate de încălzire foarte lungi în timpul iernii ?

De la Fundaţia Horia Hulubei

10 ani: Recunoaşterea utilităţii publice

La 4 septembrie 2002 FHH împlineşte zece ani de activitate. Cum am scris şi în CdF nr. 38, este momentul unei analize a activităţii primului deceniu. Caracteristica principală a acesteia este acelaşi principiu specific organizaţiilor nonprofit din toată lumea: VOLUNTARIATUL. Am mai scris că dorim să arătăm că în puzderia de fundaţii de pe meleagurile nostre există şi acelea care marchează o cale absolut necesară într-o societate democratică: creşterea şi maturizarea societăţii civile.

Vom marca zece ani de activitate prin elaborarea raportului de activitate pe primul deceniu de existenţă al Fundaţiei Horia Hulubei. Ne interesează raportarea către finanţatori, în primul rând, a modului în care au fost folosite resursele de care am dispus. Ne propunem să multiplicăm raportul de activitate pentru distribuirea acestuia tuturor organismelor – guvernamentale şi neguvernamentale – cu care FHH a interacţionat în anii care au trecut.

În plus aşa cum scriam în CdF numărul 33 (iunie 2000) la pag. 19, şi am reluat în nr. 38, FHH îndeplineşte condiţiile pentru a solicita recunoaşterea utilităţii publice conform actului normativ nr. 26 din 30 ianuarie 2000 cu privire la înfiinţarea şi activitatea asociaţiilor şi fundaţiilor. Trebuie precizat că statutul de „organizaţie de utilitate publică" (OUP) este recunoscut în multe ţări democratice. Consultanţă pentru modul de îndeplinire a acestui statut acordă Centrul Internaţional pentru Sectorul Non-Profit (ICNL = International Center for Not-for-Profit Law din Washington DC. În ţara noastră, statutul de utilitate publică se acordă de către Guvernul României în virtutea actului normativ menţionat, pe baza referatului favorabil al ministerului cu care organizaţia neguvernamentală a interacţionat în principal. În acest scop pe data de 22 ianuarie 2002 am depus la MEC documentele pe baza cărora solicităm recunoaşterea utilităţii publice.

Situaţia financiară pe anul 2001

Situaţia financiară prezentată a rezultat din Balanţa de verificare conform documentelor contabile existente la registrul de casă şi la extrasele de cont bancare. În mii lei aceasta este:

VENITURI	
Contribuţia bănească pentru publicaţii	8 882
Subvenţii pentru publicaţii	21 700
Donaţii pentru publicaţii (prin valută)	4 877
Contracte de cercetare (de la MEC)	590 000
restant din anul 2000	155 800
Granturi şi burse	102 990
Venituri financiare	8 155
TOTAL	**892 404**
CHELTUELI	
Cheltueli editoriale	52 261
Mijloace fixe	52 578
Granturi şi burse	81 243
Salarii pentru contracte de cercetare, granturi şi contabilitate	634 803
Comisioane bancare	6 891
TOTAL	**827 776**
Sold la 1 ian 2001	36 081
Sold la 31 dec 2001	100 709

Soldul este destinat astfel (în milioane lei): 50 comisiei de fizică, 30 pentru achiziţionarea plăcilor de aluminiu şi a tonerului pentru imprimare, iar 20 (valuta) constituie rezerva strategică de supravieţuire a EnHH. Mijloacele fixe care au fost achiziţionate pentru Comisia de Fizică şi granturi, vor fi incluse în inventarul Fundaţiei. După aprobarea acestei situaţii în Consiliul Dirigent al FHH, s-a întocmit raportului de gestiune şi bilanţul contabil, ambele pentru depunerea la administraţia financiară conform normelor legale. ■

Curierul de Fizică în Ad Astra

La 16 ianuarie 2002 a apărut pe Internet proiectul Ad Astra (bilingv: română şi engleză) care cuprinde mai multe rubrici:

- Revista Ad Astra (Ad Astra Journal) – revista tinerilor cercetători români,
- Biblioteca de ştiinţă – publicaţii ştiinţifice (Curierul de Fizică şi altele), studii şi articole legate de cercetarea românească,
- Who's who – un directoriu al cercetătorilor de origine română realizat pe baza înscrierilor personale făcute de cercetători,
- Cercetare – o bază de date cuprinzând rezumate ale lucrărilor publicate de cercetătorii înscrişi în directoriu în jurnale internaţionale din „mainstream", prezentate la principalele conferinţe internaţionale, sau cărţi publicate la edituri de prestigiu din străinătate.

În plus, pe site se pot publica ştiri de interes profesional şi semnala evenimente de interes general pentru comunitatea ştiinţifică românească sau din cadrul specialităţii în care activează cel interesat. Se poate atrage atentia colegilor asupra unor oportunităţi de finanţare sau de dezvoltare a unor proiecte. De asemenea, se pot cunoaşte colegi din domeniul propriu sau din domenii conexe şi se pot iniţia proiecte comune. O serie de forumuri sunt puse la dispoziţie pentru discutarea pe diferite teme.

Proiectul on-line este situat la adresa **„www.ad-astra.ro"** şi este realizat de un grup de cercetători din ţară şi diaspora; administratorii proiectului, Liviu Giosan şi Răzvan Florian, pot fi contactaţi la [contact@ad-astra.ro] locurile lor de muncă fiind:

- Liviu Giosan, Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA, SUA
- Răzvan Florian, Centrul de Cercetări Cognitive şi Neurale, Cluj-Napoca, România

Proiectul Ad Astra este administrat în întregime pe bază de voluntariat. Revista Ad Astra este condusă de un Consiliu Redacţional. Site-ul Ad Astra a fost realizat de către firma Arxia din Cluj-Napoca, specializată în aplicaţii pentru INTERNET.

În editorialul primului număr din Ad Astra Journal, accesabil direct la **„www.ad-astra.ro/journal/1/peraspera.php?lang=ro"** se găsesc detalii despre proiect. În editorial cititorii sunt invitaţi să participe la acest proiect care este orientat în mod programatic către tânăra generaţie.

Scopurile proiectului Ad Astra sunt: promovarea ştiinţei moderne, fie făcută în România, fie făcută de cercetători români din străinătate; prezentarea ultimelor paradigme ştiinţifice şi concepte metodologice, pentru a fi folosite ca repere pentru estimarea obiectivă a stării ştiinţei şi educaţiei în România; iniţierea şi menţinerea unui flux de informaţii care să faciliteze cooperarea ştiinţifică dintre comunităţile ştiinţifice româneşti; încurajarea şi consilierea tinerilor cercetători din România; stabilirea unui forum pentru discuţii deschise despre politicile legate de ştiinţă şi educaţie, cu scopul declarat de a prezenta clasei politice româneşti propuneri coerente de reformă.

Biblioteca de ştiinţă Ad Astra conţine materiale relevante pentru ştiinţa şi politicile ştiinţifice româneşti; ele sunt în general scrise în română. Opiniile exprimate în aceste articole reprezintă doar punctele de vedere ale autorilor, care nu coincid neapărat cu cele ale Ad Astra.

Extrasele din Curierul de Fizică sunt plasate în secţiunea REVISTE a Bibliotecii de ştiinţă a proiectului Ad Astra care conţine printre altele Cărţi, Reviste şi Rapoarte. Biblioteca poate fi accesată direct la adresa **www.ad-astra.ro/library/?lang=ro**

Şi cu această ocazie, redacţia Curierului de Fizică – redactat şi elaborat prin voluntariat – reaminteşte că buletinul a fost înfiinţat de fizicieni, dar de trei ani se adresează întregii comunităţi ştiinţifice româneşti.

Redacţia CdF invită colaboratorii şi cititorii:

- să anunţe apariţia proiectului Ad Astra prietenilor, colegilor, la conferinţe;
- să se înscrie în baza de date Ad Astra;
- să contribuie cu păreri pentru dezvoltarea proiectului şi cu scrieri privind problemele arzătoare ale cercetării ştiinţifice din ţară.

Ad Astra anunţă că primeşte contribuţii voluntare. Contribuţii voluntare (de cel puţin 10$ USD pentru cei ce activează în străinătate) sunt binevenite. O listă cu aceste contribuţii, posibil anonime, va fi dată publicităţii în fiecare an. Banii colectaţi vor fi utilizaţi pentru stabilirea unui sistem anual, pe bază de propuneri, de premii pentru cercetarea studenţească din România.

Proiectul Ad Astra are nevoie de redactori de specialitate şi de colaboratori. Revista Ad Astra caută colaboratori şi autori de articole pentru viitoarele numere. Autorii au astfel ocazia de a prezenta rezultatele cercetărilor şi de a pune experienţa lor în contribuţia reformei ştiinţei şi educaţiei româneşti, prezentând idei şi planuri de reformă. Instrucţiuni de trimitere a articolelor sunt disponibile. Sugestiile cititorilor pentru subiecte şi autori sunt binevenite.

Proiectul Ad Astra a fost anunţat în Buletinul electronic VOLUNTAR nr. 220 din 28 ianuarie 2002; anunţul trimis presei de către redacţia Ad Astra a fost preluat de către agenţia Mediafax şi de ziare din ţară precum Ziua, Evenimentul zilei, România liberă, Ziarul financiar. Un interviu cu iniţiatorul proiectului, dr. Liviu Giosan a fost prezentat la BBC în 3 februarie 2002. La doar doua săptămâni de la lansare site-ul Ad Astra a fost accesat de cercetători români din marile centre şi universităţi din lume, pe directorul Who's who s-au înscris cca 60 de cercetători români din întreaga lume, care au poştat rezumate la cca. 200 de lucrări.

Înainte de închiderea ediţiei, apăruse în **„aldine"** (9 februarie) articolul ***„AD ASTRA – Noua Junime Română"*** scris de Petre T. Frangopol, din care inserăm o frază: *« Datorită tinerilor a apărut o speranţă, AD ASTRA, care îşi propune să fie o călăuză pentru ştiinţa şi învăţământul românesc, către steaua fiecărui tânăr profesionist român. AD ASTRA se bazează pe munca în echipă, ea este realizată şi în acelaşi timp dedicată comunităţii ştiinţifice româneşti, iar succesul ei va depinde de implicarea activă a cercetătorilor români din toată lumea. Drumul spre stele nu este uşor dar începutul a fost făcut. Este de datoria noastră, a tuturor, să dăm o mână de ajutor tinerilor junimişti, care, în euforia romantică a începutului nu ţin cont de cei care i-au uitat şi nu i-au sprijinit. »*

Apropo de tinerii cercetători

În CdF nr. 39 în articolul „Pe aceeaşi temă: ştiinţa românească" în capitolul „Tinerii cercetători solicită granturi pentru cercetare" la pagina 2 ne-am referit la granturile pentru cercetare acordate de forurile guvernamentale ordonatoare de credite: Academia Română şi Ministerul Educaţiei şi Cercetării (prin Departamentul Cercetare şi CNCSIS). Scriam acolo că, din păcate fondurile acordate pentru granturile de cercetare sunt încă prea mici, aşa încât prea puţini cercetători sunt printre câştigătorii concursurilor pentru o asemenea finanţare a cercetării.

Criteriile de acordare a acestor granturi, bazate pe capabilitatea ştiinţifică a solicitantului şi a echipei sale, permit evidenţierea valorilor din instituţiile de cercetare – universităţi şi institute de cercetare. Am mai subliniat că prin această formă de finanţare am avut ocazia să arătăm că printre solicitanţii de granturi se află tineri valoroşi din cercetarea ştiinţifică românească.

La sesiunea din vara anului 2001 pentru acordarea de granturi de către Departamentul Cercetare din MEC s-au evidenţiat iarăşi un număr de tineri din universităţi şi institute de cercetare. Redacţia CdF crede că merită să enumerăm aceste cazuri cu rezultate remarcabile în activitatea ştiinţifică. La închiderea ediţiei numărului anterior numele acestora nu apăruseră pe site-ul MEC-Cercetare Iată numele acestora cu apartenenţa la instituţiile de învăţământ sau cercetare:

- Maria Monica Enculescu, Petru Palade, Silviu-Pavel Poloşan, Mariana Ştefan, Marilena Tomuţ de la INFM Bucureşti,
- Bogdan Vasile Mihalcea, Magdalena Nistor, Mihai Oane de la INFLPR Bucureşti,
- Simona Pânzaru de la UBB Cluj-Napoca,
- Mihai Gârţu de la UO Constanţa,
- Nicoleta Lupu, Tibor Adrian Ovari, Ovidiu Rotariu de la IFT Iaşi.

Mircea Oncescu

SPIE-RO pentru studenți la IFA

În CdF nr. 35 aduceam la cunoştinţa cititorilor interesaţi ai comunităţii ştiinţifice din ţară, existenţa filialei SPIE (The International Society for Optical Engineering) din România (SPIE-RO), asociaţie profesională cu statut juridic activând din 1993, cu misiunea promovării conceptelor, sistemelor şi tehnologiei moderne de optica precum si a aplicaţiilor inginereşti ale instrumentaţiei optice şi optoelectronice, de a disemina cunoştinţele în acest domeniu. Printre activităţile principale ale societăţii SPIE-RO este şi organizarea manifestărilor ştiinţifice din acest domeniu ştiinţific şi nu în ultimul rând interesul pentru educaţie în domeniul opticii şi optoelectronicii.

Societatea SPIE-RO informează societatea de origine SPIE cu sediul în SUA asupra activităţilor pe care le preconizează, beneficiind de un suport financiar pentru organizarea conferinţelor, cât şi publicarea lucrărilor prezentate în seria Proceedings of SPIE.

Printre membrii activi ai SPIE chiar în universităţile americane sunt înscrişi la doctorate sau deja sunt cuprinşi în stagii „post doc" cei mai buni studenţi ai Facultăţii de Fizică, fizică tehnologică grupa Optotehnică. Mulţi dintre ei şi-au pregătit lucrările de licenţă în laboratoarele noastre au colaborat alături de noi în realizarea contractelor de cercetare, completându-şi pregătirea teoretică dobândită în facultate cu activităţi practice, utilizând instalaţiile experimentale existente în dotarea noastră. Dacă am făcut această referire scopul este de a ilustra preocuparea noastră constantă pentru a transmite din experienţa noastră tinerilor noştri colegi cunoştiinţe noi din domeniul opticii al laserilor şi aplicaţiilor acestora, dar de asemenea a-i iniţia în sistemul modern al desfăşurării activităţilor ştiinţifice prin proiecte internaţionale.

În baza experienţei realizate de filiala SPIE-RO şi dată fiind politica de dezvoltare şi pregătire în domeniul opticii şi a fotonicii, directorul responsabil cu organizarea filialelor SPIE din diversele ţări dna. Patty Sweaney ne-a transmis în decembrie 2000 documentaţia necesară organizării unei filiale speciale, care să reunească studenţi din anii terminali şi doctoranzi (PhD students). Am transmis documentaţiile atât la Universitatea din Bucureşti, precum şi la Universitatea „Politehnica", ideea fiind îmbrăţişată cu entuziasm, dar demersurile organizatorice s-au lăsat aşteptate riscând ca ideea să rămână la stadiul de propunere. Întrucat Institutul de Fizică Atomică are numeroase institute în care optica şi aplicaţiile sunt instrumente de cercetare, cât şi potenţialul ştiinţific remarcabil existent pe Platforma de Fizică Măgurele („Imaginea externă a ştiinţei romaneşti „de acad. Ionel Haiduc în CdF nr. 38 sept 2001) mi-am asumat iniţiativa organizării acestei filiale studenţeşti în Institutul de Fizică Atomică, având consimţământul directorului general al Institutului de Fizică Atomică – dr. Theodor Ionescu Bujor –, precum şi a decanului Facultăţii de Fizică a Universităţii Bucureşti – Prof. Ştefan Antohe.

Propunerea a fost întâmpinată cu entuzism de tinerii noştri colegi, cea mai mare parte din Secţia Laseri din Institutul Naţional de Fizica Laserilor, Plasmei si Radiaţiilor, care au dedicat discuţiilor de organizare numeroase seri în cămin şi pe culoarele institutului. Am fost contactată de tineri necunoscuţi, care au auzit din cămin despre această oportunitate şi doreau să aplice. S-a constituit un grup de iniţiativă şi în februarie am avut prima întrunire de organizare, în care am prezentat experienţa filialei SPIE-RO, avantajele pe care SPIE îşi propune să le ofere tinerilor cercetători pentru a-şi desăvârşi pregătirea ştiinţifică şi a realiza o carieră de perspectivă într-un domeniu în plină expansiune prin noutăţile în domeniul tehnologiilor avansate cât şi a materialelor optice şi electrooptice. Menţionez ajutorul preţios obţinut sub formă de generoase recomandări de la dra. Irina Puşcasu actualul preşedinte al filialei studenţeşti SPIE de la CREOL (The Center for research and Education in Optics and Lasers – University of Central Florida, Orlando, Florida) una dintre cele mai bune studente, care şi-a pregătit lucrarea de licenţă în Secţia Laseri. Irina ne-a împărtăşit din experienţa ei ca lider al filialei studenţeşti de la CREOL, s-a pus la dispoziţia colegilor din ţară pentru a le lămuri curiozităţile, a comunicat prin ce căi SPIE poate sprijini propuneri de proiecte, încuraja participarea la conferinţe, competiţii de realizare de aparate sau cercetări de interes. Ea însăşi este câştigătoarea unui premiu al anului 2000-2001 pentru SPIE PhD studenţi, datorită meritelor obţinute în cercetările privind dezvoltarea suprafeţelor selective în frecvenţă în IR, proiectarea şi realizarea lor prin litografie cu fascicole electronice şi testarea lor, utilizând radiometria şi interferometria.

Demersurile de organizare s-au concretizat în întâlniri şi discuţii; în martie am avut adunarea de alegeri a filialei studenţeşti din România, grupul de studenţi şi doctoranzi fiind de 23 de persoane, preşedinte ales Cosmin Ungureanu, vicepreşedinte Cătălin Neacşu, secretar Sorina Truică, trezorier Iulia Sandu, responsabil de program Florian Dumitrache. Solicitarea de adeziune a fost transmisă la SPIE pentru a fi aprobată în adunarea comitetului de conducere în şedinţa din aprilie. Tuturor membrilor, care au aplicat li s-a plătit cotizaţia de partener din fondul valutar al SPIE RO realizat din publicaţii.

Ca o primă activitate desfăşurată de membrii filialei a constat în participarea la sesiunea de comunicări a Facultăţii de Fizică din 25 mai a.c când un număr de 7 studenţi sau doctoranzi au prezentat lucrări prin comunicări orale (Cosmin Ungureanu, Toma, Florian Dumitrache şi alţii).

Sesiunea de examene din iunie a determinat în mod firesc o amânare a activităţilor, acestea urmând a se derula în mod mai bine organizat după bine meritata vacanţă. Potrivit regulamentului SPIE la fiecare sfârşit de semestru sunt transmise rapoarte la SPIE central, care evaluează activităţile raportate.

Consider că a sosit momentul când interesul celor din generaţia în apropierea retragerii din activitatea profesională îşi pun problema predării ştafetei. De aceea cred că încununarea carierei noastre ştiinţifice se poate realiza prin a asista la sprijinirea celor al căror viitor este în faţă şi aceasta cu atât mai mult cu cât la rândul nostru am avut şansa ca drumul lansării noastre profesionale să fie îndrumat de profesori de înaltă probitate profesională, care s-au constituit în exemple vii. L-aş aminti în acest sens pe profesorul Şerban Ţiţeica care afirma: « Nu există educaţie, există exemplu personal ».

Aş dori ca cele de mai sus să se constituie şi într-o invitaţie de a ne contacta, de a vă alătura nouă, activ. Nu ezitaţi să vă informaţi la: timus@ifin.nipne.ro

Clementina Timuş

Conferința ANMM – 2001,

Iaşi, 17-18 sep 2001

(International Workshop an
Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials)

La Iaşi s-a desfăşurat pe 17 şi 18 septembrie 2001 manifestarea ştiinţifică internaţională consacrată prezentării şi evaluării rezultatelor ştiinţifice obţinute prin cercetarea în domeniul extrem de dinamic: materiale magnetice avansate (amorfe şi nanocristaline, straturi subţiri şi multistraturi, materiale cristaline şi compozite).

Au participat un număr de 65 de specialişti din ţară şi din străinătate. Programul conferinţei a pus accentul în principal pe prezentarea unor lucrări invitate susţinute de personalităţi recunoscute pe plan internaţional: K. V. Rao, M. L. Mc Greavy – Suedia, J. M. Greneche – Franţa, L. Lanote – Italia, P. Swec – Slovacia, A. J. Moses şi T. Meydan – Anglia, S. Roth – Germania, Hristoforou – Grecia, E. Burzo – România. Contribuţiile remarcabile au fost orientate în domeniul caracterizării proprietăţilor magnetice locale ale unor nanoparticule şi nanosisteme (K. V. Rao), cât şi asupra rolului interacţiunilor statice şi dinamice în modelarea comportării magnetice a mediilor particulate (A. L. Stancu). Greneche a evidenţiat rolul interacţiunilor magnetice dintre fracţiunea nanocristalină şi matricea amorfă reziduală, cât şi cea a interfeţei ce leagă cele două faze structurale. Contribuţii recunoscute pe plan internaţional în domeniul elaborării, caracterizării structurale şi magnetice ale aliajelor amorfe masive au fost prezentate de H. Chiriac şi N. Lupu. De altfel, organizatorul conferinţei, IFT Iaşi, este recunoscut ca unul din principalii „actori" români pe scena vieţii ştiinţifice internaţionale. Curierul de fizică nr. 38 / 2001 / p. 9 situează institutul pe locul 9 între institutele de cercetare din România.

Abordarea unor domenii de cercetare de mare interes ştiinţific şi tehnic (materiale amorfe, aliaje nanocristaline, multistraturi, diferite tipuri de senzori etc.), prezenţa constantă la manifestările internaţionale şi naţionale, colaborările cu prestigioase institute din domeniu, reflectă dinamica rapidă a dezvoltării IFT Iaşi.

Conferinţa a fost o manifestare ştiinţifică reuşită. Remarcăm încă o dată ospitalitatea deosebită a colegilor din Iaşi.

Prof. I. Mihalca, Timişoara

Pe tema cercetării ştiinţifice în România, redacţia CdF îşi propune să abordeze şi aspectele cercetării în perspectiva integrării europene. Această abordare a început de fapt cu scrierile colegului Dan Radu Grigore: CdF nr. 32, pag. 10 şi nr. 33, pag. 5. Ne confruntă în special întrebarea: « cercetarea orientată asigurată de CE (Comisia Europeană) lasă loc şi pentru cercetarea fundamentală ? ». Comisarul pentru cercetarea ştiinţifică al CE a subliniat necesitatea cooperării europene pentru proiecte de cercetare fundamentală, cum se arată în a doua citare de mai sus. În continuare vom extrage din documente oficiale referitoare la cercetarea comunitară ceea ce credem de interes pentru cercetătorii din ţara noastră.

Cercetarea comunitară (Community Research)

Tratatul Uniunii Europene (European Union Treaty) se ocupă în art. 167/173 cu „Research and Technological Development". Organizarea cercetării comunitare este în grija Comisiei Europene.

Spaţiul geografic pe care se aplică este „European Research Area" care include ţările din caseta 2 (este conţinut şi Israelul).

Programele de cercetare (Research Programmes) sunt constituite pe intervale de patru ani, de exemplu (în original):

- 4th research framework programme (1994-1998)
- 5th research framework programme (1998-2002)
- New research framework programme (2002-2006)

Se folosesc prescurtările, de exemplu FP 5, în limba română PC 5 (programul cadru 5).

Este important de semnalat că programul cadru 6 (PC6) va fi lansat în toamna anului 2002. Despre acest program se poartă încă discuţii aşa cum reiese din EUROPHYSICSNEWS – recomandăm articolele din nr. 32/1, pagina 24 şi nr. 32/5, pagina 190.

Până atunci se derulează încă PC5. PC5 are două părţi distincte (în original):

1. The Fifth European Community Framework Programme covering Research, Technological Development and Demonstration activities

2. The Fifth Euratom Framework Programme covering research and training activities in the nuclear sector.

Structura acestui program cadru constă din şapte programe specifice, din care patru sunt programe tematice (Thematic Programmes). Iată-le în original:

- Quality of Life and management of living resources (Quality of Life);
- User-friendly information society (IST);
- Competitive and sustainable growth (GROWTH);
- Energy, environment and sustainable development (EESD).

Celelalte trei sunt programe orizontale (Horizontal Programmes) care sprijină şi completează programele tematice, răspunzând unor necesităţi specifice domeniilor de cercetare:

- Confirming the international role of Community research (INCO 2)

- Promotion of innovation and encouragement of SME participation (Innovation/SMEs)

- Improving the human research potential and the socio-economic knowledge base (Improving)

Cu această prezentare dorim să răspundem – încă o dată – demersului făcut de directorul general Politici, Strategii de cercetare, Plan naţional din MEC, domnul Aurel Sandu, în cadrul dialogului MEC-Cercetare cu FHH aşa cum se arată în CdF nr. 39, pagina 19. Tot acolo am dat curs curs rugăminţii domnului Aurel Sandu de a difuza în cadrul comunităţii ştiinţifice a noutăţilor privind:

- participarea la Programul CDT Cadru V al Uniunii Europene;
- perspectiva participării la Programul CDT Cadru 2002 - 2006.

În acest scop, CE/DG Cercetare a lansat următoarele măsuri suplimentare, susţinute de apeluri de propuneri specifice (cu bugete asociate semnificative), în cadrul programelor din PCV:

- atragerea de noi parteneri, din ţările candidate, în proiectele aflate în derulare (apeluri prin programele „Quality of life", „Competitiveness and sustainable growth", „Energy, environment and sustainable development");

- măsuri pentru integrarea centrelor de cercetare performante din ţările candidate în structurile de excelenţă din statele membre (apeluri, începând din 20 septembrie 2001, prin programele „Quality of life", „Competitiveness and sustainable growth", „Energy, environment and sustainable development");

- vizite ale cercetătorilor de valoare din ţările candidate în centre de cercetare din statele membre (apeluri, începând din 18 septembrie 2001, prin programul „Confirming the international role of Community Research);

- noi posibilităţi de organizare în ţările candidate a zilelor de informare privind PCV şi de susţinere a participării cercetătorilor din ţările candidate la acţiuni de informare organizate în afara ţării lor (apeluri, începând din 18 septembrie 2001, prin programul „International Cooperation").

Prezentarea detaliată a apelurilor se află pe paginile web ale programelor respective (pentru termenul „cordis" v. caseta 1):

www.cordis.lu/fpv/life
www.cordis.lu/fpv/growth etc.

În majoritatea cazurilor, termenul limită de depunere a propunerilor a fost 15 februarie 2002, dar dorim a atrage atenţia că în acest interval de timp, nefiind definitivat PC6, cercetătorii din Europa – deci şi cei din România – au încă la dispoziţie prevederile PC5.

Why European Research?

European Research, and more specifically the creation of a European Research Area, are now high on the policy agenda in Europe. What are the roots of this debate ?

Conducting European research policies and implementing European research programmes is in the first instance a legal and political obligation resulting from the Amsterdam Treaty. The Treaty does in fact include a whole chapter on research and technological development (RTD), so as to underline that RTD is an essential element in the functioning of industrialised countries, such as EU Member States: the competitiveness of companies and the employment they can provide depend to a great extent on RTD; and RTD is also essential for the support of other policies such as consumer protection or the protection of the environment. In short: the individual and collective wellbeing of citizens depends on the quality and relevance of RTD.

But Europe must also play an active role in RTD because of a number of developments inherent to the RTD sector itself:

- high level research is increasingly complex and interdisciplinary;

- high level research is increasingly costly;

- high level research requests a constantly increasing „critical mass".

Hardly any research team or research laboratory, hardly any company can reasonably claim to be able to respond to these challenges. Even entire Member States find it increasingly difficult to be active and play a leading role in the many important areas of scientific and technological advance.

Organising co-operation at different levels, co-ordinating national or European policies, networking teams and increasing the mobility of individuals and ideas is therefore a requirement resulting from the development of modern research in a global environment.

urmare în pag. 16 ➲

ERA	European Research Area
RTD	Research & Technological Development
FP	Framework Programme
KA	Key Action
CORDIS	Comunity Research & Development Information Service
SME	Small & Medium Enterprises
CORDIS	is a service of the Innovation/SMEs Program, part of the Fifth Research Framework Programme. (v. şi CdF nr. 33, pag. 5)

15 state membre ale UE
Austria * Belgia * Danemarca * Finlanda * Franţa * Germania * Grecia * Irlanda * Italia * Luxemburg * Marea Britanie * Olanda * Portugalia * Spania * Suedia

16 ţări asociate la PC 5
Bulgaria * Cehia * Cipru * Elveţia * Estonia * Islanda * Israel * Letonia * Lichtenstein * Lituania * Norvegia * Polonia * ROMÂNIA * Slovacia * Slovenia * Ungaria

➲ *urmare din pag. 15*

Without determined actions at European level the present fragmentation of Europe's efforts cannot be overcome.

Taking up this challenge the European Commission, Member States and the European Parliament, the scientific community and industry are now committed to work jointly towards the creation of a „European Research Area" (ERA).

A series of initiatives aimed at making the ERA become a reality have already been launched - including the proposal for the „framework programme for Research and Technological Development 2002-2006". The new framework programme will be an important tool in support of the ERA, alongside national efforts and other European co-operative research activities. The framework programme will support co-operative research, promote mobility and co-ordination and invest into mobilising research in support of other EU policies.

CORDIS FP5

FP5 web provides a single entry point to the family of CORDIS FP5 web services and tools.

FP5 was conceived to help solve problems and respond to major socio-economic challenges the EU is facing. It focuses on a number of objectives and areas combining technological, industrial, economic, social and cultural aspects. This approach is reinforced by the Key Action concept. Key actions deal with concrete problems through multi-disciplinary approaches involving all the interested parties.

Information on the Newly Associated States (NAS) is now available on the FP5web Service. The "Enlargement" section provides access to tailored information for NAS participation in FP5 activities.

In view of the preparation of the next Framework Programme, CORDIS has established the RTD Beyond 2002 Web Service. Here, you will find the latest position papers, news and events related to the European Research Area and the preparation of the next Framework Programme.

Key actions are major innovations of the Fifth Framework Programme. All concerned parties, including the user community, will be involved in the definition of the key actions. Concrete deliverables are expected, thereby ensuring that the research efforts are translated effectively into practical and visible results. A brief description of key actions is also available in this section. ■

După cum am mai anunţat, la 16 mai 2001 a început ediţia a doua a Atelierelor SU dedicate Cercetării Ştiinţifice din România (prima ediţie a avut loc în mai... iunie 1999). Colaboratorul nostru dr. ing. Mircea Ignat a relatat în paginile CdF dezbaterile primelor două ateliere:

1. „Situaţia cercetării ştiinţifice româneşti" – moderatori: dr. mat. Gheorghe Gussi şi dr. Dan Radu Grigore – (16 mai 2001) în CdF nr. 38, p 3;
2. „Cercetarea ştiinţifică fundamentală „ – moderatori: dr. Mircea Iosifescu şi prof. Tudor Marian – (30 mai 2001) în CdF nr. 39, pagina 15.

Următoarele ateliere au avut loc în anul 2001 de asemenea:

3. „Evaluare şi scientometrie. Necesitatea competiţiei în cercetarea ştiinţifică românească" – moderator: dr. Dan Radu Grigore – (13 iunie 2001);
4. „Cercetarea ştiinţifică inginerească" – moderatori: prof. Dumitru Stanomir, prof. Eugen Borcoci şi dr. ing. Mircea Ignat – (10 octombrie 2001);
5. „Cercetarea ştiinţifică în domeniul ştiinţelor umaniste" – moderator: prof. Iancu Fisher – (31 octombrie 2001);
6. „Cercetarea ştiinţifică în biologie şi medicină" – moderatori: prof. Ioan Bruckner, prof. Victor Jinga, prof. Decebal Hudita – (19 decembrie 2001).

Am primit la Redacţie, din partea Consiliului director al SU relatarea dezbaterilor ce au avut loc în Atelierul SU privind „Cercetarea în ştiinţele umane".

CRONICĂ LA ATELIERELE SOLIDARITĂȚII UNIVERSITARE

„SITUAȚIA CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE ROMÂNEȘTI"

În după amiaza zilei de 31 octombrie 2001, a avut loc, în cadrul „atelierelor" Solidarităţii Universitare consacrate situaţiei cercetării ştiinţifice din România, o dezbatere privind cercetarea în domeniul ştiinţelor umane. Au fost discutate, rînd pe rînd, dar şi cu inevitabile întrepătrunderi, raportul dintre cercetarea fundamentală şi cea aplicată, cercetarea universitară şi cea din institute, evaluarea în ştiinţele umane şi integrarea cercetării româneşti în circuitul internaţional. Scopul dezbaterilor a fost dublu: pe de o parte, definirea şi inventarierea principalelor disfuncţii – generale şi specifice ştiinţelor umane – care împiedică bunul mers al investigaţiei ştiinţifice şi, pe de altă parte, identificarea unor posibilităţi de acţiune a comunităţii academice în vederea găsirii unor soluţii, fie şi parţiale, şi de a le impune.

În discuţia privind cercetarea aplicată, destinată să defineacă un izomorfism al ştiinţelor umane cu cele „dure", tendinţa a fost, bazată şi pe o intervenţie foarte documentată (Isabela Preoteasa) privind caracterul de ştiinţă socială autonomă (şi interdisciplinară) a lingvisticii aplicate, de a pune sub semnul îndoielii caracterul operant al opoziţiei fundamental/aplicat şi al criteriilor de delimitare ale acestora. Există de fapt – s-a spus – cercetare bună sau proastă (Victor Jinga), vandabilă şi nevandabilă (Adriana Gorăscu).

Mult mai animate au fost discuţiile privind instituţiile care patronează cercetarea. Monica Spiridon, într-o intervenţie amplă, bazată pe tripla sa experienţă de cercetător în sistemul Academiei, de profesor la Facultate şi de director al unui Centru de cercetare universitară, a atras atenţia asupra exageratului consum de timp, de personal şi – în ultimă analiză – de fonduri publice, cerut de „instrumentele fundamentale de lucru, de interes naţional" care formează obiectul institutelor Academiei (mai ales cînd aceste lucrări nu sînt de mare dificultate, cum ar fi unele bibliografii); această situaţie a dus la migrarea unor cercetători de valoare reală spre universităţi, unde, nu rareori, sînt primiţi cu ostilitate (dacă sînt primiţi) de o parte a corpului didactic, străină de cercetarea propriu-zisă.

O soluţie pentru buna desfăşurare a cercetării universitare s-ar putea baza pe centrele de cercetare create în universităţi şi finanţate prin granturi acordate unor proiecte (după modelul celor instituite printr-un acord cu Banca Mondială), cu condiţia transparenţei şi orientării precise şi controlate a fondurilor, fără posibilităţi de deturnare; prin acordarea de drepturi de autor, asemenea centre ar putea reuni cercetătorii competenţi, care n-ar mai fi tentaţi să cumuleze posturi didactice. Este necesară instituţionalizarea prin lege a unui sistem de tip anglo-saxon, în care rezultatele cercetării universitare să fie neîntîrziat diseminate în învăţămînt.

Dan Radu Grigore aminteşte că în regimul comunist institutele au putut dispune de elitele cercetării, deoarece selecţionarea politică era mai puţin riguroasă decît în universităţi.

Adriana Gorăscu se arată convinsă de necesitatea cercetării fără debuşeu didactic; institutele ocrotesc cercetarea individuală, fără rezultate previzibile.

Pentru Livius Ciocîrlie, profesorii nu pot, prin natura activităţii lor, elabora mari instrumente de lucru, opere de echipă; aceasta pentru că universităţii îi este specifică cercetarea individuală.

Adrian Miroiu susţine ideea granturilor pe proiecte de cercetare; echipe de universitari pot cîştiga granturi distribuite de Academie; deşi nu există încă o suficientă pregătire pentru alcătuirea de proiecte, au fost atribuite, din fondurile împrumutate de la Banca Mondială, 800 de granturi. Reflectarea excelenţei în cercetare nu se reflectă însă suficient în învăţămînt; în concursurile universitare – la Cluj – s-a trecut totuşi la salarii diferenţiate.

Tudor Marian arată că impedimentul major în calea colaborării dintre institutele de cercetare şi învăţămîntul superior rezidă în faptul că structura acestuia din urmă n-a fost încă reformată şi nici nu există, în mediile universitare, un interes în acest sens.

Paul Cornea consideră că finanţarea prin subvenţie fără control real, fără evaluare, duce la inerţie; finanţarea trebuie să aibă ca destinaţie proiecte de echipă, evaluate după criterii riguroase.

Iancu Fischer (care a şi moderat discuţiile) crede că cercetarea independentă de învăţămînt, cum este cea practicată în institutele Academiei, nu e lipsită de viitor (acestea sînt analoge CNRS, institutelor „Max Planck" etc.), deoarece, în afara marilor lucrări de echipă, oferă posibilitatea pentru tineri de a se forma, fără

ameninţarea expirării termenelor unor contracte. Condiţia este însă – valabilă şi pentru centrele universitare – selectarea şi evaluarea foarte strictă a temelor şi a personalului. Institutele ar putea organiza şi forme superioare de învăţămînt, doctorale şi postdoctorale (propunere mai veche făcută de Gh. Gussi).

Ultimele două puncte ale programului, evaluarea cercetării şi integrarea în fluxul internaţional au fost discutate împreună. Evaluarea are un triplu obiect, cea a cercetătorului individual, a instituţiilor şi a proiectelor. În intervenţia sa, Iancu Fischer s-a oprit asupra celei dintîi, a cărei componentă esenţială este opera scrisă şi publicată. Importantă este înlocuirea criteriului cantitativ, dominant la noi, cu cel calitativ. Criteriul aprecierii impactului constituie un progres, dar insuficient, deoarece transferă aprecierea cantitativă de la operă la impactul ei; corpusul de reviste după care se măsoară impactul nu poate fi însă cel stabilit (după criterii discutabile: includerea unor reviste de vulgarizare, anglo-americanocentrism etc.) de Institutul pentru Informare Ştiinţifică (ISI) din Philadelphia, deoarece raportul naţional/internaţional este, în ştiinţele umane, diferit de cel din ştiinţele exacte. Or, cele mai multe reviste româneşti (ale Academiei, universităţilor, muzeelor) se află într-o criză acută: lipsă de tiraj (impusă de autorităţile tutelare), lipsă de autori, mari întîrzieri, criterii de selecţie prea laxe. Mediile academice pot şi au datoria să impună un reviriment, nu prin suprimare (cum s-a propus), ci prin definirea precisă a profilului, prin utilizarea limbilor străine, prin stricteţea selecţionării contribuţiilor, astfel încît colaborarea la aceste reviste să poată fi unul din criteriile importante în evaluare, nu singurul, bineînţeles.

Zoe Petre, după ce a amintit rolul de instrument al comunicării libere pe care l-a jucat universitatea şi înainte de 1989, subliniază necesitatea evaluării actului didactic şi propune drept criteriu măsura în care un curs sau un seminar înglobează cercetările proprii ale profesorului. În acelaşi timp, d-sa relativizează criteriul colaborării la revistele străine, atrăgînd atenţia asupra necesarei distincţii dintre inovaţii reale şi mode trecătoare; de asemenea, în multe domenii, excelenţa cercetării e mai evidentă în articole decît în cărţi, iar recenziile nu trebuie subapreciate. Pentru ieşirea revistelor din criza financiară s-ar putea lua în consideraţie editarea lor electronică.

Mircea Flonta: în privinţa circulaţiei şi recunoaşterii producţiilor din domeniul ştiinţelor umane, persistă mentalitatea că acestea sînt destinate cititorilor din ţară, mentalitate întărită şi de lipsa, impusă în trecut, a contactelor cu străinătatea. Dar validarea reală a unei personalităţi ştiinţifice nu poate fi decît internaţională. În evaluare trebuie ţinut seama şi de existenţa a două tipuri de publicaţii în domeniul ştiinţelor umane: cele care reprezintă un aport cultural (sinteze ale unor probleme) – onorabile, de altfel, şi necesare într-o ţară mică – şi cele de cercetare propriu-zisă. D-sa consideră necesară exercitarea unor presiuni în vederea reformelor de structură şi prezintă cîteva propuneri: stabilirea unor contacte sistematice cu universităţile occidentale de prestigiu (România este, în acest domeniu, în urma altor ţări din zona estică); obligaţia de a se face distincţia, în memoriile de activitate, dintre lucrările „culturale" şi cele de cercetare; extinderea modalităţilor de evaluare utilizate în cazul granturilor; ameliorarea, în sensul evaluării calitative, a activităţii comisiilor de atestare; crearea unei rute didactice duble, diferenţiate şi ca obligaţii şi ca salarizare: cercetarea (cu predarea rezultatelor în anii superiori) şi ruta exclusiv didactică (pentru primii ani de studiu); obligaţia doctoratului pentru orice funcţie didactică; încurajarea iniţiativelor provenite de la tinerii capabili, prin conoştinţele dobîndite şi prin spiritul lor de întreprindere, de a promova încadrarea în fluxul internaţional (exemplul pozitiv îl constituie o recentă revistă de fenomenologie).

Livius Ciocrlie atrage şi d-sa atenţia asupra imposibilităţii în care se află Comisia filologică de atestare de a domina numărul foarte mare de lucrări (teze de doctorat, dosare de concurs) pe care trebuie să le evalueze într-un timp foarte scurt. Semnalează de asemenea un aspect particular al raportului nostru cu Occidentul: nu există pînă acum nici un studiu serios şi bine documentat consacrat mişcării „criterioniste" şi reprezentanţilor ei majori, Emil Cioran, Mircea Eliade, Constantin Noica, ale căror vederi de extremă dreaptă naţionalistă sînt combătute în mediile jurnalistice occidentale; în lipsa acestor studii riscăm să fim consideraţi că asumăm idei neasumabile.

În încheiere, Iancu Fischer încearcă să schiţeze cîteva concluzii. Situaţia din ştiinţele umane nu diferă de cea a întregului nostru sistem de cercetare şi de învăţămînt, care trebuie restructurat, iar cei implicaţi direct au posibilitatea de a determina şi orienta transformările, organizaţi în componentele societăţii civile; Solidaritatea Universitară poate juca, în domeniul ştiinţific, un rol important. Principalele direcţii de acţiune ar putea fi: reforma reală a învăţămîntului superior, cu precizarea locului cercetării în structura şi în evaluarea acestuia; propuneri legislative privind cercetarea ştiinţifică (legea cercetării, statutul cercetătorului); impunerea de criterii obiective în evaluare, în desfăşurarea concursurilor şi împiedicarea abuzurilor; acţiuni diverse în vederea ameliorării statutului şi nivelului revistelor academice. O acţiune hotărîtă şi concertată în aceste domenii ar putea sensibiliza opinia publică şi exercita presiuni asupra autorităţilor, ceea ce ar putea duce la unele schimbări pozitive. ■

Pagina PhysicsWeb

În CdF nr 38, pagina 8 anunţam traducerea colegului nostru, dr. Mircea Morariu, a noutăţilor din **www.physicsweb.org** site al Institute of Physics Publishing (PhysicsWeb is the global news and information service for physicists).

Calea Lactee

Astronomii cred că mişcările curioase ale stelelor şi aglomerărilor de stele observate într-o regiune a Căii Lactee ar putea fi rămăşiţele unei galaxii mai mici care a fost absorbită acum câteva miliarde de ani. Rosemary Wyse de la Universitatea Johns Hopkins din Baltimore, SUA, împreună cu colaboratorii au descris, la o întâlnire a Societăţii Astronomice Americane din San Diego, cum rezultatele preliminare ale recensământului stelelor, efectuat de ei, ar putea arunca lumină asupra modului în care se formează galaxiile.

Noi date asupra norilor întunecaţi

Astronomii ştiu că norii întunecaţi de molecule pe care ei îi văd în spaţiu sunt „pepiniere de stele", dar condiţiile în care iau naştere stelele au rămas până în prezent misterioase din cauză că tehnicile existente nu pot da o informaţie suficientă despre aceşti nori. Acum, Joao Alves şi colaboratorii săi de la Observatorul European Sudic au conceput o nouă tehnică care poate proba structura unui nor într-un detaliu fără precedent, prin analizarea luminii provenite de la stelele din spatele lui. (J.F.Alves şi col. 2001, Nature, 409, 159)

Tot mai mult pe linia miniaturizării

Pe măsură ce continuă miniaturizarea, există o cerere tot mai mare pentru dispozitive care pot controla mişcări la scară mică a lichidelor în tehnologiile cum ar fi afişajele cu cristale lichide, tipărirea şi sinteza chimică. Inovaţii recente în ceea ce priveşte controlul electrofluidic au obţinut viteze ale fluxului de fluid de câţiva mm/s. Recent o nouă metodă, pusă la punct de Menno Prins şi colegii săi de la Philips Research Eindhoven din Olanda, exploatează efectele la scară mică intrinseci ale capilarităţii – ideală pentru a miniaturiza dispozitive – pentru a cerceta viteze de flux de sute de ori mai mari. (M.W.J.Prins şi col. 2001 Science 291)

Supraconductibilitatea în gene

În căutarea unor dispozitive electronice din ce în ce mai mici, oamenii de ştiinţă au visat de mult timp la posibilitatea construirii de circuite până la scară atomică. Dar găsirea moleculelor capabile să conducă curent electric n-a fost uşoară. În prezent, Alik Kasumov şi colaboratorii săi de la Laboratorul de Fizica Solidelor din Franţa au arătat că moleculele ADN acţionează ca un conductor ohmic deasupra temperaturii de 1K şi sub această temperatură pot fi supraconductoare. (A.Y.Kasumov şi col. 2001 Science 291,280)

Viteza luminii redusă la zero

Două grupuri de fizicieni din SUA au reuşit să capteze pulsuri de lumină într-un gaz şi să elibereze ulterior pulsurile într-o fracţiune de secundă. Această realizare – care înseamnă reducerea vitezei luminii într-un gaz, la zero – ar putea fi utilizată la stocarea informaţiei şi de asemenea ar putea avea aplicaţii în procesarea informaţiei cuantificate. ■

Două noi rapoarte ICRU

Comisia internaţională privind unităţi de radiaţie şi măsurări (International Commission on radiaţion Units and Measurements, ICRU) – care are 75 de ani de activitate – a lansat două noi rapoarte, ambele publicate în „Journal of the ICRU":

• Dosimetry of High-Energy Photon Beams based on Standards of Absorbed Dose to Water, ICRU Report 64, Journal of the ICRU Volume 1, No.1, 2001, Nuclear Technology Publishing, England, May 2001.

• Quantities, Units and Terms in Radioecology, ICRU Report 65, Journal of the ICRU Volume 1, No.2, 2001, Nuclear Tehnology Publishing, England, July 2001.

Rapoartele 64 şi 65 au fost primite prin bunăvoinţa editorului executiv la Nuclear Technology Publishing – E.P. Goldfinch – şi se află în biblioteca Societăţii Române de Radioprotecţie.

Dozimetria fasciculelor de fotoni de energie înaltă, bazată pe standarde de doză absorbită

Raportul examinează metodele prin care poate fi determinată doza absobită în apă, pentru radiaţiile de fotoni cu energii maxime de la aproximativ 1 MeV la 50 MeV, reprezentând calităţile de fascicul folosite cel mai frecvent în radioterapie. El se referă îndeosebi asupra metodelor standard de măsurare a dozei absorbită în apă pentru radiaţia de fotoni, dar multe aspecte sunt relevante şi pentru dozimetria pentru alte fascicule terapeutice (electroni de energie înaltă, protoni, etc.).

Îndeosebi în radioterapie şi radiobiologie, cantitatea dozimetrică de interes este doza absorbită într-un ţesut particular sau material biologic. Pentru a se stabili standarde primare ale dozei absorbite, este necesar să se aleagă un material bine definit, uşor disponibil şi care să aibă proprietăţi metrologice acceptabile şi asemănătoare cu ale ţesuturilor biologice. APA a fost în general stabilită ca material de referinţă, corespunzând din foarte multe puncte de vedere.

În cursul ultimilor 20 de ani, laboratoarele de dozimetrie standard primară şi alte instituţii au dezvoltat diverse standarde primare pentru doza absorbită în apă. Metodele unanim recunoscute ca realizând măsurări fundamentale absolute ale dozei absobite sunt trei: calorimetria, dozimetria chimică, camera de ionizare.

Primele **calorimetre** au folosit ca mediu absorbant grafitul, pentru evaluarea dozei absorbite în apă fiind necesară aplicarea unor formule de transfer. Acest impediment este rezolvat în prezent prin realizarea unor calorimetre cu apă, care permit măsurarea directă a dozei absorbite în apă. Principiul metodei este simplu şi se bazează pe faptul că doza absorbită într-un mediu absorbant este direct proporţională cu creşterea temperaturii la punctul de măsurare, introducând totodată un factor de corecţie pentru defectul de căldură. Pentru o doză absorbită de 1 Gy, creşterea temperaturii este de aproxinativ 1,4 mK în grafit şi de numai 0,24 mK în apă. Ca urmare, calorimetrele cu apă sunt de 6 ori mai puţin sensibile decât cele cu grafit.

Defectul de căldură se referă la diferenţa între energia transferată mediului absorbant de radiaţia incidentă şi energia transferată în căldură şi care a fost generată sau consumată prin diverse alte procese, factorul de corecţie putând fi negativ sau pozitiv. Şi din acest punct de vedere calorimetrele cu grafit sunt mai avantajoase, prezentând un defect de căldură neglijabil.

Dozimetria chimică se bazează pe determinarea cantitativă a modificării chimice produse după depunerea de energie în materialul absorbant, de către radiaţia ionizantă incidentă. Cel mai cunoscut este dozimetrul Fricke, constând dintr-o soluţie de 1 mol/m^3 sulfat feros şi 1 mol/m^3 NaCl, dizolvată în acid sulfuric 400 mol/m^3 (0.8N). Reacţia în soluţie este oxidarea ionilor feroşi (Fe^{2+}) în ioni ferici (Fe^{3+}) şi poate fi evidenţiată cu acurateţe la doze mari, între aproximativ 20 Gy şi 350 Gy. Calea cea mai frecventă pentru determinarea concentraţiei de ioni ferici o reprezintă analiza spectrofotometrică directă a soluţiei iradiate. Evaluarea dozei absorbite în soluţie impune cunoaşterea valorii G, reprezentând randamentul chimic pentru radiaţie al ionilor ferici, la temperatura de iradiere (T) şi la doza D.

Doza absorbită în apă poate fi calculată din doza absorbită medie evaluată în soluţia de sulfat feros, prin aplicarea corecţiei ţinând seama de raportul coeficienţilor masici de absorbţie şi, eventual, de factorul de perturbare introdus de recipientul soluţiei, dacă acesta nu este dintr-un material „echivalent apă".

Obţinerea dozei absorbite în apă prin metoda camerei de ionizare constă în introducerea unei camere de ionizare cu cavitate, etanşă, cu pereţi de grafit, într-un fantom de apă şi măsurarea directă a ionizării în aerul din cavitate. Conversia în doză absorbită în apă se realizează aplicând relaţia Bragg-Gray, în calcul introducând raportul coeficienţilor masici de absorbţie a energiei în apă şi grafit, raportul puterilor masice de oprire a electronilor secundari în grafit şi aer şi diverşi factori de corecţie, ţinând seama îndeosebi de faptul că detectorul de radiaţie (camera de ionizare) nu este o cavitate Bragg-Gray ideală. Metoda necesită totodată cunoaşterea cât mai exactă a mărimii W, reprezentând energia medie necesară pentru a produce o pereche de ioni în aer.

Raportul ICRU nr. 64 din 2001, pe lângă prezentarea detaliată a principiilor de măsurare a dozei absorbite, de către standardele primare, aplicând una din cele trei metode, include totodată rezultatele mai multor intercomparări internaţionale de doze, modul cum poate fi realizat transferul în doză absorbită în apă a valorilor măsurate, indiferent de metodă, precum şi analiza tuturor incertitudinilor care intervin.

Mărimi, unităţi şi termeni în radioecologie

Acest raport constituie o prezentare amănunţită şi autorizată a setului de definiţii privind mărimile, unităţile şi termenii folosiţi în domeniul de înaltă interdisciplinaritate, pe care îl reprezintă azi radioecologia. Acest domeniu relativ nou, spre deosebire de fizică, utilizând de regulă multe mărimi măsurate sau calculate empiric, încă de la început a constituit o dificultate pentru autorii raportului, în încercarea lor de a stabilii nişte definiţii clare şi riguroase, specifice, de altfel, tuturor celorlalte rapoarte ale ICRU. În plus, trebuia să se ţină seama de formulările din celelalte rapoarte ICRU, îndeosebi de rapoartele 51 şi 60, care se referă la mărimile şi unităţile fundamentale în dozimetria radiaţiilor.

Radioecologia este un domeniu al „cutezanţei" şi se ocupă în principal atât cu transportul radionuclizilor în mediu, cât şi cu interacţia şi efectul lor asupra plantelor, animalelor şi ecosistemelor. Radioecologia asigură date de bază şi modele, care sunt folosite pentru a estima nivelele de activitate a radionuclizilor în apă, soluri şi plante sau în produse alimentare de origine animală, pentru a permite caicularea încorporărilor, a dozelor şi, în final, a efectelor de sănătate asupra fiinţei umane şi pentru a elabora strategii efective pentru remedierea mediilor contaminate radioactiv.

Studiile de radioecologie includ recoltări de probe, măsurări de laborator, studii experimentale, punerea la punct a unor modele de simulare a proceselor de bază de transport şi pentru estimări ale dozelor de radiaţie. Radioecologia este o ştiinţă interdisciplinară de nivel înalt, care combină informaţii din domenii diferite, cum ar fi fizica, chimia, matematica, biologia şi ecologia cu concepte aplicate în radioprotecţie.

Istoric, radioecologia s-a „născut" în anii '50, odată cu primele experimente de arme nucleare în atmosferă şi şi-a găsit motivarea îndreptăţită cu ocazia accidentelor nucleare, bine cunoscute: Windscale, Khysthym, Three Mile Island şi Cernobîl.

Scopul principal al raportului 65 este de a defini mărimile şi termenii utilizaţi îndeosebi în studiile de transport a radionuclizilor şi cei utili în evaluarea efectelor radioactivităţii mediului asupra plantelor, animalelor şi oamenilor.

Primul capitol al raportului defineşte mărimile specifice folosite frecvent în radioecologie, cum ar fi fracţiunea absorbită, biomasa, viteza de depunere, coeficientul de transfer, factorul de reţinere, raportul de translocare ş.a.

Cel de al doilea capitol include un glosar de termeni aplicaţi în radioecologie, completat cu opt anexe, extrem de utile.

Comentariile explicative din raport permit o înţelegere adecvată a mărimilor, unităţilor şi termenilor.

Constantin Milu

Nota Redacţiei: Autorul – preşedintele Societăţii Române de Radioprotecţie – este şeful Laboratorului de dozimetrie standard secundară a radiaţiilor la Institutul de Sănătate Publică din Bucureşti

Bazele ştiinţifice pentru evaluarea riscurilor asupra sănătăţii populaţiei ca urmare a aplicaţiilor spaţiale ale plutoniului

(Scientific basis for evaluating the risks to populations from space applications of Plutonium, RECOMMENDATIONS OF THE NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, NCRP Report No. 131, February 5. 2001)

Sursele de energie nucleară au fost folosite în zborurile spaţiale încă de la începutul erei spaţiale. Din iunie 1961 până în anul 1998, Administraţia Naţională Aeronautică şi Spaţială (NASA) şi Departamentul Apărării din SUA au folosit un număr de 37 generatoare termoelectrice pe bază de Plutoniu-238, cu prilejul lansării a 22 sateliţi şi sisteme spaţiale. Alte numeroase misiuni sunt planificate în continuare.

Alegerea ^{238}Pu ca radionuclid a fost determinată de puterea sa specifică deosebit de mare (0,4 Wg^{-1}), durata de înjumătăţire relativ lungă (87,7 ani), lipsa unei cantităţi semnificative de radiaţie penetrantă şi prezenţa sa într-o formă chimică şi fizică stabilă ($^{238}PuO_2$).

Deşi performanţele tehnice ale acestor generatoare s-au dovedit excelente, diversele incidente care au avut loc în ultimii 35 de ani au demonstrat că explorarea spaţială cu radionuclizi la bord, nu este total lipsită de risc. Primul incident important a fost cel din aprilie 1964, când un satelit nu a reuşit să se stabilească pe orbită şi a reintrat în atmosferă, undeva deasupra Oceanului Indian. Întreaga cantitate de ^{238}Pu de la bord (1 Kg, aproximativ 630 TBq) a fost împrăştiată în stratosferă, sub formă de particule fine (<0,5μm), puse în evidenţă prin măsurări, în următorii ani, atât în emisfera sudică, cât şi nordică.

Raportul NCRP nr.131, din februarie 2001, a fost elaborat la solicitarea Departamentului Energiei din SUA. Scopul său este de a pune bazele ştiinţifice pentru formularea de modele şi definirea de parametrii, necesare estimării riscurilor pentru populaţia în general şi pentru mediul înconjurător, ca urmare a aplicaţiilor spaţiale ale ^{238}Pu.

Raportul este bine structurat, cu formulări clare, privind:

- proprietăţile fizice şi chimice ale ^{238}Pu;
- realizarea generatoarelor termo-electrice pe bază de ^{238}Pu şi caracteristicile combustibilului distrus;
- transportul în mediu a ^{238}Pu şi ^{239}Pu, în atmosferă, în hidrosferă şi în litosferă;
- metabolismul şi biocinetica ^{238}Pu şi a ^{239}Pu, inhalat, ingerat sau încorporat prin piele, de către om şi animale de experienţă;
- dozimetria populaţiei în cazul expunerii externe şi interne la ^{238}Pu;
- date experimentale privind efectele pe sănătate, ca urmare a expunerii la ^{238}Pu;
- evidenţa epidemiologică şi factori de risc pe sănătate, privind expunerea umană la ^{238}Pu şi ^{239}Pu.

Acolo unde a fost posibil, analizele de mai sus au luat în considerare diferenţele izotopice bine cunoscute, între Plutoniu-238 şi Plutoniu-239, în ceea ce priveşte biocinetica, solubilitatea şi transportul în mediu.

Constantin Milu

OBITUARIA

Andrei Gheorghe Mezincescu 1943...2001

Fulgerătoarea dispariţie a lui Andrei Gheorghe Mezincescu (19 sep 1943...21 dec 2001) a strâns colegii şi prietenii săi pentru despărţirea cea de pe urmă. Acad. Horia Scutaru a citit cuvântul acad. Radu Grigorovici şi dr. Andrei Devenyi a vorbit despre colegul şi prietenul său.

« Este de necrezut că ne-am adunat pentru a-l conduce pe ultimul său drum pe dragul nostru coleg şi prieten, Andrei. Încă cu o zi înaintea plecării sale, pe cât de neaşteptată pe atât de subită, era prezent în institut, unde cu competenţă şi eficienţă îşi desfăşura munca de cercetare în fizica teoretică cuprinzând arii vaste în domeniul teoriei sistemelor mezoscopice.

Andrei a beneficiat de o educaţie foarte solidă primită atât în casa părintească cât şi în sistemul educaţional. El a ştiut să valorifice aceasta, ajungând să posede o cultură generală atât în fizică cât şi în alte domenii, absolut remarcabilă.

Andrei avea cunoştinţe vaste şi profunde în cele mai diferite domenii, era o enciclopedie vie care găsea timp să împărtăşească şi celorlalţi din acest adevărat tezaur al său. Ca urmare a talentului şi muncii sale în cercetare a publicat numeroase lucrări originale în reviste de mare prestigiu din străinătate, ceea ce a atras numeroase propuneri pentru a ţine seminarii şi lecţii invitate sau colaborări de cercetare pe termen îndelungat. Astfel în ultimii 7-8 ani a fost oaspete permanent atât la Universitatea din Paris cât şi la cea din Atlanta lucrând în străinătate cea mai mare parte a ultimilor ani.

Andrei a fost un om foarte discret, mai ales când era vorba de merite proprii. Noaptea de 21 decembrie 1989 a petrecut-o la închisoarea Jilava. După acest episod, evita să vorbească despe asta; mai ales nu dorea să obţină vreun avantaj, ce i se cuvenea dealtfel.

Andrei a fost numit director al Institutului de Fizica şi Tehnologia Materialelor în 1991, implicându-se foarte serios pentru reintroducerea cercetării fundamentale de fizică în institut, pentru o atmosferă de competivitate şi profesionalism. După aproximativ un an a demisionat din această funcţie pentru a se putea consacra în întregime cercetării.

Andrei a fost un om deosebit de generos cu un înalt simţ de corectitudine şi dreptate. Ilustrez cu un exemplu: Andrei a avut ani de-a rândul dispute ştiinţifice cu un coleg, dealtfel o personalitate în domeniu. Când însă acest coleg a fost dezavuat şi atacat pe nedrept, Andrei a fost primul care a sărit în apărarea lui, luând atitudine şi expunându-se în mod public.

În aceste momente, rog fetele mult iubite de Andrei – Carmen şi Alice – să păstreze amintirea tatălui lor cu cinste şi mândrie pentru că a fost un om deosebit ! Noi, cei care l-am iubit şi apreciat, îi vom păstra amintirea mereu vie ! »

Alexandru Cavaleru 1936...2001

După ştirea anunţată în numărul anterior am primit – după închiderea ediţiei – de la profesorul George Comsa din Bonn, câteva cuvinte despre acela care a fost Alexandru Cavaleru. Le redăm în continuare.

« Sandu şi-a început activitatea în jurul anului 1960. Activitatea sa (până la plecarea mea în 1972) s-a concentrat asupra fenomenelor de adsorpţie-desorpţie, în particular în legătură cu implantarea „in targets" de materiale izolante (sticlă) a ionilor de gaze nobile acceleraţi la energii de câteva sute de eV. Sandu s-a dezvoltat în această perioadă foarte repede, aşa încât, în relativ scurt timp, a avut *de facto* responsabilitatea pentru conducerea experienţelor. Aceasta atât datorită cunoştinţelor sale solide, a talentului de experimentator cât şi a darului de a conduce şi entuziasma colaboratorii.

A făcut un stagiu de câţiva ani în laboratorul profesorului George Carter la Universitatea Salford. (Laboratorul lui Carter era în acel timp cel mai renumit pe plan mondial în domeniul interacţiunii ionilor cu suprafeţele corpurilor solide.) În ciuda dificultăţilor materiale (bursă derizorie) şi a mediului şi metodelor de lucru complet diferite, Sandu a obţinut rezultate remarcabile care au constituit baza materialului pentru teza de doctorat. De fiecare dată când l-am întâlnit, Carter mi-a lăudat entuziasmat activitatea lui Sandu. Carter l-a invitat la Salford în repetate rânduri şi legăturile lor au continuat după câte ştiu mult timp.

La întoarcerea la Măgurele, Sandu a continuat cu şi mai multă competenţă activitatea în laborator.

Deşi este un punct de vedere personal, aş vrea să subliniez calităţile lui „omeneşti". Sandu a fost un om pe care mă puteam baza cu încredere oarbă. În cele mai dificile situaţii (şi au fost destule) nu numai că s-a comportat cu o corectitudine exemplară dar, în cazuri de care am aflat mult mai târziu, a reuşit, prin inteligenţă şi curaj, să rezolve probleme care ar fi putut deveni foarte neplăcute pentru mine. Îi datorez nespus de mult şi moartea sa m-a lovit în mod deosebit. » ■

În loc de ... Poşta redacţiei

Forumul Atomic Român

Presa a anunţat că a luat fiinţă Forumul Atomic Român ca o filială a FORATOM (Forumul Atomic European). Vom reveni cu amănunte.

Forumul Naţional al Organizaţiilor Neguvernamentale

Editia a VIII-a, 17-20 ianuarie 2002, Bucureşti

Organizatori: Centrul de Asistenţă pentru Organizaţii Neguvernamentale (CENTRAS) şi Departamentul de Analiză Instituţională şi Socială (DAIS) din cadrul Guvernului României.

Forumul Naţional al Organizaţiilor Neguvernamentale este cel mai important eveniment al mediului asociativ românesc. Obiectivele sale principale sunt de a întări coeziunea sectorului, de a încuraja parteneriatul intra- şi intersectorial, de a crea premisele pentru un dialog consistent între actorii sociali.

De la iniţierea procesului de organizare a forumurilor judeţene, este pentru prima dată când Forumul Naţional este organizat în capitală pentru a aduce pe scena publică un sector neguvernamental românesc mai matur, mai vizibil. Temele Forumului au fost dezbătute de peste 150 de participanţi reprezentând organizaţii neguvernamentale româneşti şi din afara ţării, autorităţi publice şi centre de resurse pentru ONG. Temele au vizat subiecte de actualitate pentru sectorul non-profit: 1. Rolul pe care sectorul ONG şi-l poate asuma în cadrul procesului de integrare; 2. Noile modificări ale legislaţiei cu incidenţă asupra vieţii asociative; 3. Modele şi principii de succes în parteneriatul dintre asociaţii, fundaţii şi administraţia publică; 4. Participarea publică şi implicarea cetăţeanului în procesul decizional; 5. Principiile voluntariatului promovate de sectorul asociativ.

NOTA Redacţiei. FHH a participat la acest forum.

Errată la Calendarul 2002

La calendarul pe anul 2002 – editat de EHH – precizăm că **Sfintele Paşti** (la ortodocşi) vor fi pe **5 mai** şi nu pe 7 aprilie. Eroarea se datoreşte insuficientei documentări a Editurii Horia Hulubei. Calculul acestei date calendaristice este funcţie de date astronomice exacte, dar la „capetele" intervalului posibil pentru ortodocşi (4 aprilie...8 mai) intervine o decizie umană care aparţine Bisericii. Menţionăm că intervalul posibil pentru catolici este 22 martie...25 aprilie.

Pentru tipărirea calendarului de care este vorba, a fost tentantă ideia că diferenţa între Paştele catolic şi cel ortodox este – în general – o săptămână. Pentru 2002 această diferenţă este de cinci săptămâni ! Redactorul şef al EHH îşi recunoaşte vina; pentru anul 2003 cunoaşte cele două date: 20 aprilie şi 27 aprilie !

CNCSIS

CNCSIS are un nou număr de telefon: 307 1918, fax 307 1919
Colaboratoarea CdF Carmen Mărcuş: 307 1940, 307 1943

Donaţii

Profesorul George Comsa (Bonn): 100 DM
Doamna Eleonora Blănaru (Bucureşti): 50 USD
Silvia şi Teodor Cuzino (Bucureşti): 2 Mlei
Duşan Popov (Timişoara): 90 klei
Tiparul revistei este oferit de un mecena care doreşte anonimatul !

Adresă

Center for Advanced Studies in Physics of the Romanian Academy
Casa Academiei Române, Calea 13 Septembrie nr 13,
76117 Bucureşti 5, România

ULTIMA ORĂ

De la Fundaţia Horia Hulubei

Baza de date creată de acad. Ioan-Iovit Popescu şi anunţată în CdF nr. 38 pagina 7 cu o adresă de site la un server al Facultăţii de Fizică de la Măgurele, nu mai putea fi accesată din decembrie 2001 din cauza unei reorganizări a reţelei de comunicare electronică din facultate.

Reamintim că baza de date conţine – aşa cum am scris în locul citat – numele celor implicaţi în cercetarea de fizică din România de-a lungul anilor şi anume: 4142 nume din care 2847 fizicieni, 542 ingineri, 357 chimişti, 166 geofizicieni, 120 astronomi, 44 matematicieni şi alţii. Aceştia fac (sau făceau) parte din 250 instituţii româneşti de cercetare sau învăţământ.

Ţinând seama de situaţia actuală a site-ului de la Facultatea de Fizică, Fundaţia Horia Hulubei s-a adresat Departamentului de Informatizare şi Comunicaţii (DIC) din IFIN-HH. Colegul nostru Şerban Constantinescu de la DIC a procesat baza de date la adresa:

http://www.nipne.ro/cgi-bin/roph

şi se ocupă în continuare de îmbunătăţirea accesabilităţii inclusiv partea interactivă a acestei baze de date.

FHH şi Societatea Română de Fizică îşi propun să completeze site-ul de la această nouă adresă cu datele personale care lipsesc. Pentru aceasta se va distribui o fişă de completare a datelor personale asupra căreia vom reveni cu detalii în numărul următor.

Conferinţa de presă SU

Corespondenta CdF, Gabriela Gughea din partea Secretariatului Permanent al Solidarităţii Universitare, ne anunţă că această asociaţie a susţinut în ziua de 13 februarie 2002, o conferinţă de presă în care au fost prezentate concluziile rezultate din organizarea în intervalul mai-decembrie 2001 a celor şase ATELIERE, având ca temă „cercetarea ştiinţifică în România", precum şi punctul de vedere referitor la legea privind protecţia informaţiilor clasificate.

Au fost prezenţi reprezentanţi ai mass-media: Adevărul, România Liberă, Ziarul Politic, Independent, Realitatea Românească, Radio România-Actualităţi, Mediafax. Vom reveni în numărul următor.

La închiderea ediţiei CdF numărul 40 (martie 2002) – numărul de faţă – are data de închidere a ediţiei la 20 februarie 2002. Numărul anterior, 39 (decembrie 2001), a fost tipărit între 26 şi 28 noiembrie 2001. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH şi SRF pe data de 5 decembrie 2001. Numărul următor este programat pentru luna iunie 2002.

EDITURA HORIA HULUBEI Editură nonprofit înCorporată Fundaţiei Horia Hulubei.
Fundaţia Horia Hulubei este organizaţie neguvernamentală, nonprofit şi nonadvocacy, înfiinţată în 4 septembrie 1992 şi persoană juridică din 14 martie 1994. Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. 251105.112709 000183 006 în lei şi nr. 251105. 212709 000183 003007 în USD. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.
Redactor şef al EHH: Mircea Oncescu (e-mail: onces@dnt.ro)

Abonamentele, contribuţiile băneşti şi donaţiile pot fi trimise prin mandat poştal pentru BANCPOST la contul menţionat, cu precizarea titularului: Fundaţia Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794
Comitetul director: Secretarul general al Societăţii Române de Fizică şi Redactorul şef al Editurii Horia Hulubei
Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela
Redacţia: Dan Radu Grigore – redactor şef, Marius Bârsan, Sanda Enescu
Macheta grafică şi tehnoredactarea: Adrian Socolov
Editat nonprofit cu sprijinul MEC (Departamentul cercetării) prin Comisia pentru subvenţionarea literaturii tehnico-ştiinţifice.
Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an; din 1997 are apariţie trimestrială (4 numere pe an), cu tirajul 1000 exemplare.
Sediul redacţiei: IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 76900 Bucureşti-Măgurele.
Tel. (01) 404 2300 interior 3416 sau 3705; (01) 404 2301. Fax (01) 423 1701,
E-mail: fhh@ifin.nipne.ro şi fhh@theor1.theory.nipne.ro
Distribuirea prin redacţia CdF cu ajutorul unei reţele de difuzori voluntari ai FHH, SRF şi SRRp.
La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităţilor de cercetare şi învăţământ cu inventarul principal în domeniile ştiinţelor exacte.
Datorită subvenţionării, **contribuţia bănească pentru un exemplar este 6 000 lei.**
Abonamentul pe anul 2002 este 20 000 lei, cu reducere 10 000 lei.